

**METODOLOGÍA PARA ESTANDARIZAR EL PROCESO DE PROGRAMACIÓN
DE SALAS DE CIRUGÍA**

VANESSA HERNÁNDEZ QUICENO

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)
MEDELLÍN
2020**

**METODOLOGÍA PARA ESTANDARIZAR EL PROCESO DE PROGRAMACIÓN
DE SALAS DE CIRUGÍA**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de magíster en
Administración (MBA)**

VANESSA HERNÁNDEZ QUICENO¹

Asesor temático y metodológico: Juan Esteban Escalante Gómez, Ph. D.

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)
MEDELLÍN
2020**

¹ vanehdez10@gmail.com

CONTENIDO

RESUMEN	8
PALABRAS CLAVE	8
INTRODUCCIÓN.....	9
DESARROLLO	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
JUSTIFICACIÓN.....	19
OBJETIVOS.....	21
MARCO CONCEPTUAL	22
Programación de salas	22
Tipos de atención: ambulatoria (o programada) versus hospitalaria (urgente o no programada)	23
Variables en el proceso de programación. Conceptos.....	24
Proceso de programación quirúrgica	31
Indicadores que miden el éxito de la programación y la atención de pacientes.....	34
Metodologías de mejoramiento de procesos.....	39
<i>Lean six sigma y lean healthcare</i>	40
Otras buenas prácticas del proceso de programación quirúrgica.....	49
MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	54
DESARROLLO DEL PROYECTO Y PRODUCTOS ESPERADOS:	57
Proceso de programación electiva:.....	57
Proceso de programación hospitalaria o urgente:	58
Desarrollo de la metodología:.....	59
ETAPA 1: D: definir	60
ETAPA 2: M: medir.....	71
ETAPA 3: A: analizar	76
ETAPA 4: I: <i>improve</i> – implementar y mejorar	79

ETAPA 5: C: controlar	81
CONCLUSIONES	85

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Árbol de problemas del servicio de cirugía de un hospital universitario en la ciudad de Bogotá.....	17
Ilustración 2. Áreas o servicios involucradas en la programación y la atención del paciente quirúrgico	30
Ilustración 3. Hoja de flujo de procedimientos de programación de muestra	32
Ilustración 4. Programación de salas.....	33
Ilustración 5. Indicadores de utilización de quirófano priorizados por el equipo de investigación del Ministerio de Ciencias e Innovación de Cataluña	35
Ilustración 6. Ficha técnica del indicador: tiempo agendado medio para quirófanos	36
Ilustración 7. Ficha técnica del indicador: índice de ocupación bruto de bloques quirúrgicos en intervenciones programadas	37
Ilustración 8. Herramientas de la metodología lean	43
Ilustración 9. Modelo DMAIC.....	46
Ilustración 10. .Diagrama de flujo para el proceso de Programación en un centro de ortopedia	51
Ilustración 11. Flujo de trabajo que realiza el modelo o algoritmo de Wang y Xu (2017)	52
Ilustración 12. Proceso de programación quirúrgica de procedimientos electivos	58
Ilustración 13. Proceso de programación quirúrgica de procedimientos hospitalarios o urgentes	59

Ilustración 14. Ejemplo de carta (hoja de vida) del proyecto	61
Ilustración 15. Ejemplo de carta (hoja de vida) del proyecto	62
Ilustración 16. Ejemplo de diagrama de Gantt o cronograma	63
Ilustración 17. Ejemplo de diagrama de Gantt o cronograma	63
Ilustración 18. <i>Mudas</i> o despilfarros de <i>lean six sigma</i>	64
Ilustración 19. Ejemplo del VSM o flujo de la cadena de valor	65
Ilustración 20. Ejemplo del VSM o flujo de la cadena de valor	66
Ilustración 21. Ejemplo del VSM o flujo de la cadena de valor	67
Ilustración 22. Ejemplo de preguntas para partes interesadas	68
Ilustración 23. Ejemplo de recorrido por el lugar de trabajo (<i>gemba walk</i>) y preguntas	70
Ilustración 24. Formato ejemplo de estudio de métodos y tiempos	72
Ilustración 25. Ficha técnica de indicadores	73
Ilustración 26. Ejemplo de tablero de indicadores de Saint Martins Clinic	75
Ilustración 27. Ejemplo de medición de impacto en el negocio	76
Ilustración 28. Ejemplo de AMEF	77
Ilustración 29. Ejemplo de acciones de mejora	78
Ilustración 30. Modelo de <i>kaizen</i>	80
Ilustración 31. Cinco eses	81
Ilustración 32. Ejemplo de A3	82
Ilustración 33. Ejemplo de A3	83
Ilustración 34. Ejemplo de medición de resultados	85

RESUMEN

El servicio de cirugía es uno de los mayores generadores de ingresos para los hospitales y, al mismo tiempo, uno de los más grandes consumidores de recursos. El primer proceso administrativo en la cadena de atención del paciente en dicho servicio es la programación quirúrgica, que influye en forma directa en el desempeño de los recursos operacionales, asistenciales y económicos correspondientes, por lo que se hace indispensable tener un proceso estructurado, estandarizado y eficiente, que pretenda lograrse a través de la aplicación de la metodología *lean six sigma*, probada en todo el mundo en diferentes sectores para lograr tales objetivos. En este trabajo de grado se estructuró un proceso de acuerdo con dicha metodología, a partir de modelos actuales y de experiencias en diferentes lugares del mundo de modo que pueda ser implementado en clínicas y hospitales y que genere resultados probados y cuantificables que soporten el mejoramiento continuo.

PALABRAS CLAVE: programación de salas de cirugía, *lean six sigma*, eficiencia de procesos, estandarización de procesos.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se llevó a cabo con el fin de abordar uno de los procesos de mayor influencia en las salas de cirugía en el mundo, que es la programación quirúrgica, puesto que, como puerta de entrada a la atención del paciente en el servicio de cirugía, tiene una gran influencia en el uso de recursos y, por tanto, de los costos y los gastos asociados con ella (Cima et al., 2011; Najjarbashi y Lim, 2019).

Los hospitales han invertido grandes esfuerzos en mejorar el proceso quirúrgico como tal (es decir, la atención asistencial propiamente dicha, que va desde la preparación y el transoperatorio hasta la recuperación del paciente), pero, como podrá evidenciarse en el transcurso de la lectura de este trabajo, no sucede lo mismo con la programación quirúrgica porque, al ser un proceso administrativo, pierde protagonismo por no estar asociado de manera estricta con la asistencia médica (Melara, 2017; Albareda et al., 2017).

En el marco de este documento, se inicia con la descripción de diversas variables del proceso, además de la consolidación de investigaciones realizadas por diferentes universidades, instituciones y autores relacionadas con el servicio de cirugía, la programación quirúrgica y las metodologías de mejoramiento de procesos con el fin de evidenciar mejores prácticas y plantear un método basado en la eficiencia operacional. Además, se analizaron los principales indicadores necesarios para la toma de decisiones enfocadas hacia el mejoramiento y la optimización del proceso y sus recursos, fundamentados en metas y proyecciones internacionales (*benchmarking*).

Se pretendió plantear una metodología para la estandarización a través de *Lean six sigma* con base en la disminución de desperdicios y de varianza, que tiene un enfoque sistémico con resultados comprobables en los sentidos económico y operacional (Boslaugh, 2019). En forma específica, se desarrolló a través de la

metodología para el mejoramiento de **procesos existentes** llamada DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar) (Rastogi, 2018), contrastada con mejores prácticas internacionales de manera que sirva como fundamento a clínicas y hospitales para lograr mejorar su desempeño y, por tanto, obtener ahorros e ingresos para el servicio, para lo que se tomaron, como insumos, indicadores claves como la disminución de cancelaciones por causas prevenibles, los inicios de atención de procedimiento a tiempo con el fin de aumentar la ocupación de las salas y la satisfacción de los pacientes y de los empleados en el servicio. Se complementó la información con el planteamiento de un modelo para la cuantificación de ahorros y nuevos ingresos en el servicio por la optimización del proceso, de modo que se obtenga el impacto económico real.

DESARROLLO

El área de cirugía es un servicio altamente complejo, por la cantidad de variables que intervienen en el proceso de atención del paciente (Romero García et al., 2015). En promedio, este servicio genera el 40% de los ingresos (Díaz-López et al., 2015) y el 30% de los gastos de los hospitales, de modo que una de las áreas que más recursos ocupa (Cima et al., 2011; Najjarbashi y Lim, 2011) y uno de los más costosos, puesto que representa el 9% del presupuesto anual del hospital (Estupiñán et al., 2016); además, porque requiere la interacción y la coordinación entre diversas áreas (Díaz-López et al., 2015) y es la puerta de entrada para ocupar otros servicios del hospital, como hospitalización y unidades de cuidado intensivo o intermedio y genera consultas posquirúrgicas, por lo que hacer de él un proceso productivo y eficiente es de suma importancia operativa y financiera.

El proceso de programación quirúrgica es el primer contacto del paciente con el área de cirugía, pero su proceso inicia mucho antes del agendamiento como tal.

Antes de explicar a fondo las etapas del proceso, es importante presentar la clasificación de la programación quirúrgica, que se divide en dos tipos: **electiva o programada y hospitalaria o urgente:**

- Un **procedimiento electivo** (que se deriva a una programación electiva) es aquel que no es urgente, ni vital, ni compromete la vida del paciente y puede planearse con suficiente anticipación. Para este tipo de procedimientos, el médico tratante o especialista en la consulta del paciente evalúa estado de salud y le asigna una categoría según la prioridad, los riesgos asociados y las comorbilidades (Nazar et al., 2015).
- Por su parte, un **procedimiento hospitalario o urgente** (que se deriva en una programación urgente), al contrario del anterior, es aquel que requiere ser atendido de inmediato en el caso de las emergencias médicas (en las que puede estar comprometida la vida del paciente) o, como máximo, por un plazo máximo de

48 a 72 horas (dependiendo del proceso de cada hospital) y genera movimientos en la programación planeada, es decir, que este tipo de procedimientos ocupa el espacio de pacientes que ya tenían asignados sus respectivos turnos.

Por la experiencia de la autora, y como lo demuestran estudios realizados en el Hospital de Manises en Manises, Valencia, España (Romero García et al., 2015), y artículos propios de Colombia (Díaz-López et al., 2015), se ha evidenciado que la programación está a cargo de personal de enfermería o administrativo que ejecuta su actividad con base en la práctica en el cargo (Albareda et al., 2017) puesto que pocos esfuerzos se invierten en este proceso y no existe documentación de guía y estandarizada para la ejecución de esta actividad, que es una función de alta importancia pues incide en forma directa en la demanda de otros servicios del hospital, en la seguridad del paciente, en la satisfacción de los familiares y del personal de salud y, además, en los ingresos del servicio (Melara, 2017) y los hospitales no son conscientes y no miden los impactos de no programar en forma correcta, a lo que es necesario agregar el efecto de la cantidad de variables que se manejan en este proceso, como la duración de los procedimientos, los bloques quirúrgicos, el personal y los equipos requeridos y el tiempo de finalización, entre otras (Denton et al., 2007; Estupiñán et al., 2016), dado que pueden existir omisiones de alguna de ellas y, por tanto, se pueden generar cancelaciones o reprogramaciones de pacientes (y, en consecuencia, el deterioro de su salud), inicios tardíos de procedimientos, listas de espera, disminución de ocupación total de los quirófanos, pérdidas económicas, disminución de la satisfacción del paciente, tiempos medios de utilización de quirófano, ocupación de dicha instalación y tiempo agendado, por mencionar solo algunos ejemplos de los diferentes indicadores que existen y que buscan obtener el máximo rendimiento del proceso y simplificar la operación (Serra Sutton y Espallargues Carreras, 2010). Con posterioridad se enfatiza en dichos indicadores.

La programación genera un impacto tan considerable en el funcionamiento del servicio y de la institución en general que hospitales, clínicas e, incluso, universidades alrededor del mundo han iniciado análisis y estudios del proceso y su comportamiento, con la mira de buscar formas de mejorar y hacer más eficiente el proceso: por ejemplo, en el Hospital Clínico Universitario de Zaragoza se realizó un estudio en 2017 llamado *Do we perform surgical programming well? How can we improve it?* para conocer la duración de los procedimientos y el rendimiento de las salas de cirugía con el propósito de buscar aplicar un programa que generara mejor rendimiento (Albareda et al., 2017); en Estados Unidos, la Universidad de Houston evidenció desviaciones en la duración de procedimientos en salas de cirugía que generaba disminución en sus ingresos e implementó el concepto de valor condicional ante el riesgo (*CVar: conditional value-at-risk*) (Najjarbashi y Lim, 2019); en Colombia, el Hospital Universitario Mayor-Méderi, una de las instituciones de salud más grande del país y que mayor cantidad de pacientes atiende, que cuenta con 18 salas de cirugía y más de 700 camas en sus dos hospitales (MinSalud, 2020), realizó un estudio denominado *Reglas de despacho en la programación de procedimientos quirúrgicos electivos: impacto en los indicadores de ocupación y oportunidad*, en el que se menciona que

una mala programación del servicio de cirugías, debido al error humano o a políticas poco claras, puede introducir variabilidad en el sistema, lo que atenta contra la calidad del servicio e incrementa los costos. Este tipo de variabilidad ha sido clasificado como artificial, ya que no es inherente al proceso y puede ser eliminada completamente por medio de una gestión y planeación adecuada (Estupiñán et al., 2016, p. 3).

Otros autores han recomendado usar la metodología *lean six sigma* en el sector de la salud, lo que hoy se llama *lean healthcare*, que busca mejorar los procesos del sector mediante la eliminación de actividades que no generan valor agregado y la reducción de tiempos de espera (Giraldo Betancur, 2016) por medio de optimización de la capacidad y la disminución de la variabilidad de los procesos: la metodología

lean busca la mejora continua de los procesos a través del aumento de capacidad, de tal modo que se hace más con los mismos recursos y se eliminan desperdicios, mientras que *six sigma* se basa en disminuir la variabilidad y mejorar la calidad (HEFLO, 2017).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector de la salud en el mundo enfrenta retos como el envejecimiento de la población, la aparición de nuevas enfermedades, la necesidad de ampliar el acceso a los pacientes, el mejoramiento de la calidad de los servicios y el control del presupuesto en los hospitales (Díaz-López et al., 2015), además de darle un uso adecuado a los recursos para lograr eficiencia en las salas de cirugía (Estupiñán et al., 2016).

Por su parte, la demanda de servicios de salud continúa en ascenso, por ser un derecho universal (Velásquez-Restrepo et al., 2013), y el presupuesto asignado a los servicios disminuye o continúa igual, tal como lo plantean Estupiñán et al. (2016, p. 3) que indican que, por ejemplo, en Europa “la demanda hospitalaria creció 6,5 % en 2010 y el presupuesto no creció más del 2 % en los años siguientes, creando un estrés económico en los hospitales públicos”; la empresa Ikusi, líder en software de programación quirúrgica, señala que “en 2020 se producirá un incremento del 14% al 47% de la demanda en todas las áreas quirúrgicas” (Melara, 2027, p. 1); en un artículo español se expone que “la demanda, lejos de disminuir, también seguirá creciendo, al ir ligada a unas expectativas en salud cada vez más exigentes de nuestra población” (Romero García et al., 2015, p. 2) y “según el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cubrimiento de esta demanda en todos los niveles de ingreso debe atenderse prioritariamente si se quieren mejorar la salud pública global” (Velásquez-Restrepo et al., 2013, p. 3). Es de aclarar que la atención de la demanda depende de la correcta asignación de recursos y de una gestión adecuada (Albareda et al., 2017).

Para atender la demanda de los servicios, una de las áreas que cobra protagonismo es cirugía porque atiende los pacientes más complejos del hospital y la programación quirúrgica se convierte en la mayor fuente de variabilidad del servicio (Díaz-López et al., 2015), pues requiere la coordinación de cuatro

elementos: el paciente, el quirófano, el personal asistencial y administrativo y los equipos (Velásquez-Restrepo et al., 2013). Algunos artículos han evidenciado que, por ejemplo, en Colombia, hospitales de alta complejidad (de nivel IV) aún realizan esta actividad en forma manual, lo que se traduce en alta variabilidad que afecta la eficiencia del servicio. Sus principales inconvenientes radican en los inicios o las finalizaciones tardías de procedimientos, causadas por falta de materiales (como medicamentos, dispositivos médicos y material de osteosíntesis), equipos y personal no disponibles, duración de procedimientos y de recambios no consistentes (Díaz-López et al., 2015); en Estados Unidos se plantea que los inconvenientes principales tienen que ver con la extensión de la jornada laboral, que genera horas extras del personal (costo fijo más representativo del servicio), lo que incrementa los costos y la fatiga de los individuos y, por supuesto, todo esto puede atentar en contra de la seguridad del paciente (Denton et al., 2007).

La labor quirúrgica posee incertidumbre inherente a la programación, pues existe variabilidad, en especial cuando se presentan pacientes urgentes o no electivos que modifican el agendamiento ya planeado (Velásquez-Restrepo et al., 2013). El estudio de Gamboa Niño y Rodríguez Montaña (2017, p. 53) resumió los inconvenientes de un hospital universitario de la ciudad de Bogotá en un “árbol de problemas del servicio de cirugía” (ver figura 3), mientras que De los Ríos Vanegas (2014) muestra las consecuencias de una inadecuada gestión del agendamiento, como cancelaciones y variación en el comportamiento de los procedimientos, entre otros indicadores relacionados con seguridad y gestión.

Ilustración 1. Árbol de problemas del servicio de cirugía de un hospital universitario en la ciudad de Bogotá



Fuente: Gamboa Niño y Rodríguez Montaña (2017, p. 53)

Como antes se mencionó, se estima que los servicios de cirugía generan más del 40% de los ingresos de los hospitales y es el centro de costos con los costos y los gastos más significativos, con una proporción similar (Estupiñán et al., 2016); la mayoría de ellos son costos fijos, representados, en lo fundamental, en el personal asistencial (médicos, enfermeros, instrumentadores, etc.) (Denton et al., 2007); además, al ofrecer nuevos procedimientos con más tecnología que satisfaga la exigencia de los pacientes, también causan crecimiento en los costos (Romero García et al., 2015).

Debido a ello se requiere generar un buen balance en la programación diaria, para lograr disminuir tiempos de espera del paciente y de sus familiares, tiempos muertos de sala, horas extras del personal, fatiga, insatisfacción del personal y del paciente y, sobre todo, para garantizar la seguridad del último (Denton et al., 2007); además, hacer una buena gestión de la programación quirúrgica impulsa la productividad y los ahorros de los recursos del servicio (Romero García et al.,

2015) y origina un balance entre la calidad del servicio y la eficiencia del sistema (Díaz-López et al., 2015).

JUSTIFICACIÓN

Debido a que el área de programación quirúrgica es de vital importancia para el inicio en la atención del paciente en el servicio de cirugía, a que maneja diversas variables que requieren una constante interpretación, distribución y orden de los recursos y a que por lo general este proceso no se encuentra estandarizado y se realiza con base en la experiencia de una persona específica (Hall, 2012), se pretende investigar a fondo este proceso, sus prácticas en el mundo y analizar la metodología *lean six sigma* con el fin de proponer un método para la estandarización y la eficiencia del proceso.

Se presenta en la parte inicial un capítulo de conceptos, seguido por el planteamiento del problema que se quiere resolver, con base en criterios para lograr que las áreas de cirugía logren aumentar la capacidad de atención de pacientes (ocupación de salas) en un 85% según lo que plantea el Ministerio de Ciencia e Innovación de Cataluña en España (Serra Sutton y Espallargues Carreras, 2010) (Sutton, 2010), a través del análisis y la medición de otros indicadores que permitan la apertura de espacios en las agendas del servicio de cirugía, debido a la eficiencia en la programación, a que se disminuyan cancelaciones y reprogramaciones propias de la operación, a que se inicien a tiempo los procedimientos, a que todos los recursos humanos y materiales se encuentran disponibles, a que se reduzcan costos, a que se aumente la satisfacción de pacientes y empleados (Serra Sutton y Espallargues Carreras, 2010) y, por último, para hacer más productiva la función del programador, al contar con un proceso definido y una documentación clara con herramientas que permitan la disminución de errores (Hall, 2012).

A continuación se plantea cómo la metodología *lean six sigma* ha sido exitosa en diversos hospitales en el mundo, con lo que se ha logrado un uso adecuado de recursos y se ha garantizado la atención segura de los pacientes; se ilustra cómo importantes instituciones hospitalarias, como la Clínica Mayo, en Rochester,

Estados Unidos, con el propósito de mejorar la eficiencia de sus salas, alcanzar mayor productividad, disminuir costos de personal, reducir desperdicios y aumentar el rendimiento financiero se enfocó al uso de dicha metodología y sus herramientas para reducir los “pasos inútiles”, se inició con el mapeo detallado de los procesos y al plantear que para lograr el éxito se requiere el liderazgo de las direcciones y el trabajo conjunto con el personal del servicio, además de una correcta medición de métricas (Cima et al., 2011). Por su parte, Mason et al. (2015) estudiaron la utilización de *lean six sigma* en las salas de cirugía y evidenciaron seis objetivos comunes en todos los hospitales: “optimizar la eficiencia ambulatoria, mejorar la eficiencia del quirófano, disminuir las complicaciones operativas, reducir los daños en la sala, mermar la mortalidad y limitar el costo innecesario y la duración de la estadía” (Mason et al., 2015, p. 1) y concluyeron que la metodología mencionada produce una mejora significativa en la salud de los pacientes quirúrgicos.

Y, en último lugar, se presenta la propuesta de la estandarización del proceso de programación quirúrgica a través de una metodología basada en *lean six sigma*, que abarca desde el diagnóstico de las actividades actuales, la medición de variables y el análisis de procesos hasta cómo debería enfocarse cada solución para de este modo tener un proceso controlable que sea sostenible en el tiempo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estructurar una metodología para estandarizar el proceso de programación de salas de cirugía con el propósito de dar pautas para el mejoramiento de la operación del área en mención.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las mejores prácticas del proceso de programación de salas de cirugía con el propósito de establecer su posible ejecución y sus impactos.
- Analizar los procesos y las principales variables de la programación de salas con el fin de identificar su influencia en la eficiencia del proceso.
- Identificar cómo puede aplicarse la metodología *lean six sigma* en la estandarización del proceso de programación quirúrgica.
- Definir los principales indicadores de desempeño que midan la eficiencia y el mejoramiento del proceso de programación de salas.

MARCO CONCEPTUAL

Como antes se planteó, la estandarización del proceso de programación de salas tiene como objetivo fundamental la adecuada atención del paciente y garantizar que los recursos tengan una relación entre costo y beneficio óptima, con el fin de lograr la eficiencia operativa del servicio de cirugía y, por tanto, mayores retornos económicos para el hospital.

Se presentan a continuación algunos conceptos que han planteado y analizado diversos autores y que soportan el contenido del trabajo.

Programación de salas

La programación quirúrgica, también llamada agendamiento de salas o planificación de bloque quirúrgico, hace parte de las etapas del proceso de cirugía, que surge de la necesidad que tiene un paciente por un procedimiento y que antecede a actividades como la preparación del paciente y el acto quirúrgico como tal (Romero García et al., 2015).

La programación es la materia prima para la ejecución de los procedimientos, y es el derrotero o la hoja de ruta que permite la organización de recursos físicos, materiales y equipos, entre otros aspectos que se verán con posterioridad. Gracias a esta información, el personal sabe con exactitud cuáles pacientes atenderá, cuáles procedimientos realizará y qué necesita para cada uno de ellos (Velásquez-Restrepo et al., 2013).

El programador, encargado del proceso, podrá (o no) contar con herramientas para ejecutar esta actividad y tiene parámetros de clasificación de atenciones, como las programadas y las no programadas; deberá ajustar los recursos para que no se crucen entre varios quirófanos y deberá velar por el crecimiento de la ocupación de

las salas y la disminución de cancelaciones (Estupiñán et al., 2016). Estos conceptos se observan a continuación.

Tipos de atención: ambulatoria (o programada) versus hospitalaria (urgente o no programada)

Los procedimientos o la atención del paciente pueden dividirse en dos tipos: ambulatoria u hospitalaria (Levine y Dunn, 2015). Se presenta a continuación la definición de cada una de ellas:

- **Atención ambulatoria, también llamada programada:**

Este tipo de atención hace referencia a pacientes que asisten inicialmente a una consulta con su médico especialista y se programa con antelación su procedimiento; es un caso conocido en forma anticipada por el médico y puede planearse con suficiente tiempo, de modo que todos los recursos estén disponibles para la atención (Levine y Dunn, 2015).

Autores e instituciones con experiencia en el sector mencionan la importancia de los servicios y las atenciones de este tipo con respecto a las hospitalarias puesto que generan un flujo más rápido de pacientes y de ejecución de procedimientos, lo que conduce a un servicio más efectivo desde el punto de vista del costo (Plan Seguro, 2018) por ser más controlado. Sin embargo, aún debe trabajarse en la estandarización de protocolos, documentos e, incluso, de guías clínicas que permitan llevar a cabo una labor más estandarizada desde antes del inicio del procedimiento; también deben analizarse opciones como ejecutar procedimientos especializados con otros más sencillos, como los preoperatorios, con el fin de “compartir” personal y, por tanto, buscar eficiencias a través de la reducción de costos (Miller et al., 2010).

- **Atención hospitalaria, urgente o también llamada no programada:**

Una atención hospitalaria, urgente o no programada, que también puede encontrarse como caso adicional o complementario, hace referencia a casos que no se conocen con antelación y que pueden ser urgentes (atención que debe realizarse entre dos y seis horas) o emergentes (de atención inmediata, porque se pone en riesgo la vida del paciente si no se atiende) o de pacientes que están hospitalizados a la espera de su atención y que se requiere atender en poco tiempo (no más de un día) con el fin de generar un giro de cama de hospitalización más rápido (Levine y Dunn, 2015).

Según lo antes mencionado, por consideraciones referentes al proceso es ideal la atención de pacientes y procedimientos ambulatorios porque genera un mayor flujo de pacientes y “libera” con mayor rapidez las salas de cirugía; sin embargo, en un entorno normal, también deben atenderse pacientes hospitalarios, urgentes o no programados, que llegan al azar y cuya atención debe ocurrir en el menor tiempo posible. Es aquí donde se crea el reto de asignar en forma adecuada recursos en la programación (Nazar et al., 2015).

Variables en el proceso de programación. Conceptos

Para cualquier tipo de atención de paciente (ambulatoria u hospitalaria) deben tenerse en cuenta diversas variables que intervienen en el proceso y de cuya planeación y organización dependen el éxito de la programación, la adecuada atención del paciente y la eficiencia del procedimiento y el servicio. Se mencionan en seguida las principales variables, al tener en cuenta que todas tienen la misma importancia en el momento de la atención (Hall, 2012):

La **primera variable** es el personal, que se divide en dos categorías: 1. El programador quirúrgico, a cuyo cargo está el agendamiento, y 2. El personal que interviene en el procedimiento quirúrgico como tal:

Personal:

- **Programador quirúrgico:**

La programación quirúrgica en los hospitales está a cargo de una posición llamada “programador quirúrgico” o “programador de salas”, que es un cargo administrativo que puede ser ocupado por personal con experiencia asistencial, como enfermeros o instrumentadores, o por personal administrativo, como auxiliares o secretarías, dependiendo de la complejidad del hospital. Su función principal consiste en el agendamiento de los pacientes de la sala, lo que implica la planeación y la organización del programa diario de procedimientos en los que se han de tener en cuenta variables como equipos biomédicos, medicamentos, dispositivos, instrumental, horarios asignados por médicos especialistas, anesthesiologists, turnos de enfermería, instrumentación y central de esterilización, entre otros (Najjarbashi y Lim, 2019) y, además, tiene funciones más específicas, como llamar a los pacientes para confirmación de asistencia e informarles de la preparación requerida para el correspondiente procedimiento; también es el responsable de la administración de registros y, fuera de ello, debe garantizar que toda la documentación del paciente esté al día para realizar los procedimientos (Study.com, 2020).

- **Personal asistencial y administrativo requerido para el procedimiento:**

Cuando se habla de personal asistencial, se hace referencia a médicos cirujanos, anesthesiologists, enfermeros e instrumentadores. Estas son las personas que

atenderán al paciente durante su acto quirúrgico (Stanford Children's Health, 2020).

Autores como Reed et al. (2018) mencionan que uno de los recursos más relevantes en la programación quirúrgica es el personal o los recursos humanos porque no solo es un requerimiento obligatorio para la atención del paciente, sino que definirá la capacidad real de la sala, pues no basta con tener únicamente el espacio físico, sino el personal que ejecute el procedimiento. Dado lo expuesto, el programador debe tener en cuenta sus horarios y sus espacios de trabajo para asignarlos en forma correcta en el agendamiento; además, deberá tener en cuenta la experiencia, en lo primordial la del médico cirujano, pues de ella dependerá la duración del procedimiento; también deberá tomar en consideración variables como si asistirán estudiantes al procedimiento, si el procedimiento requiere uno o más especialistas o ayudantes y si existen incapacidades, vacaciones, etc. (Reed et al., 2018).

El personal de enfermería también juega un papel fundamental, pues cuando la programación del día está lista, es el responsable de organizar los pacientes en los quirófanos y de velar por el cumplimiento de la asignación. Este personal debe hacer seguimiento detallado del uso de los quirófanos y garantizar que los equipos, los materiales y los instrumentos estén completos para la atención (HCPPro, s.f.).

La **segunda variable** que interviene en el proceso de programación son los equipos biomédicos:

- **Equipos:**

Según MinSalud (s.f.), un equipo biomédico es un dispositivo para uso humano, entendido como un “instrumento, aparato, máquina o artículo similar...utilizado para diagnóstico, prevención, tratamiento o alivio de una enfermedad”. En el caso

de cirugía, son los instrumentos necesarios para que el cirujano y el equipo de trabajo puedan realizar el procedimiento.

En la programación quirúrgica puede ser uno de los factores que genera restricciones, debido a que, por ser un recurso, es limitado y requiere planificación detallada para asignar en forma correcta a cada especialidad lo requerido y no puede cruzarse con otras cirugías, pues uno de los principales inconvenientes que pueden presentarse y que generan causas de cancelaciones es no tener disponibles todos los equipos biomédicos para realizar el procedimiento (Díaz-López et al., 2015).

La **tercera variable** tiene que ver con los materiales que requiere el paciente en su procedimiento. Se presenta la importancia de su planeación en la programación:

- **Materiales:**

En esta clasificación se encuentran al menos los siguientes tres tipos de materiales:

- Medicamentos
- Dispositivos médicos
- Material de osteosíntesis

Uno de los inconvenientes que se presentan en este proceso es que existe una alta variabilidad en el uso de los materiales entre especialistas, es decir, para el mismo procedimiento cada médico tiene una preferencia y utiliza el material que más se acomode a su necesidad, muchas veces sin tener en cuenta los altos costos y otros problemas administrativos, de modo que los dispositivos médicos son el costo más significativo del inventario en un servicio de cirugía y entre ellos

se incluyen insumos de alto costo que se adquieren por preferencia o por necesidad médica, lo que genera, además, costos excesivos en el inventario del hospital (se estima que dichos insumos pueden representar alrededor del 30 al 40% de los gastos de suministros del hospital en general) (Simco y DuBose, 2016).

Estudios en Estados Unidos han confirmado que, en promedio, el 61% de los costos anuales de la cadena de suministro de un hospital se presenta en la gestión de inventario y las órdenes o los pedidos, que varían entre especialistas; además, que estandarizar las cadenas de suministro podría reducir el gasto de inventario de la industria de salud en 60 mil millones de dólares al año (Simco y DuBose, 2016); fuera de ello, otros trabajos en el mismo país también han demostrado que cerca del 20% del gasto total de los hospitales proviene del servicio de cirugía (Medicare, 2020) y como solución se han implementado metodologías de estandarización entre cirujanos, como el llamado de las tarjetas de preferencia (*preference cards*), que han generado ahorros de hasta 150 dólares por procedimiento en materiales, sin contar con otros beneficios en cuanto a reducción de tiempos del personal en las respectivas actividades, disminuir el número de ítems en el inventario del hospital y mejorar la eficiencia y la experiencia del personal (Perry, 2020).

En cuanto al proceso de programación de salas, es necesario que el programador conozca las preferencias o que cuando se solicite el turno quirúrgico se especifique qué se necesita para organizar todo lo que requerido para el procedimiento. Se estima que, en Estados Unidos, se desperdician cerca de cinco mil millones de dólares en insumos vencidos, perdidos o no usados por tener excesos de existencias de acuerdo con preferencias y que, además, al tener que recurrir varias veces a la farmacia satélite por productos (situación originada por unos paquetes de materiales no estandarizados), se pueden generar más aperturas de puerta de lo usual, que conllevan infecciones para los pacientes (se

estima que el 23% de las aperturas de puertas son por búsqueda de material) (PNC Healthcare, 2011).

La **cuarta variable**, y tal vez una de las más importantes, es la asignación de espacios, puesto que deben identificarse los procedimientos que pueden realizarse en cada sala según la complejidad y la disponibilidad (Reed et al., 2018) y la asignación de bloques quirúrgicos:

Un bloque quirúrgico se refiere a una asignación en tiempo de un quirófano en específico para una especialidad e, incluso, para un médico en particular, en la que atenderá al paciente o se efectuará procedimiento. Existen varios tipos de bloques (Levine y Dunn, 2015):

- Asignados a una especialidad: es decir, a un grupo de médicos que realizan el mismo tipo de procedimientos. Ejemplos: ginecología y ortopedia.
- Asignados a un cirujano, es decir, a un médico en específico, según su horario y su necesidad.
- Bloques abiertos, es decir, que no están asignados de manera concreta a alguna especialidad o médico y que pueden ser usados por quien los necesite y según la prioridad de los pacientes.

Existe una **quinta variable**, establecida en el mapa de procesos de los hospitales que debe tenerse en cuenta para la programación de pacientes y es la relación que tienen los procesos misionales, como el servicio de cirugía, con los estratégicos y de apoyo, que tienen incidencia en la atención del paciente, en el cumplimiento de los objetivos financieros del hospital, en la organización y en su desarrollo sostenible y que, además, deben ser coordinados para completar el agendamiento de pacientes (Niemic, 2016), porque los últimos pueden provenir de servicios de atención como hospitalización, unidades de cuidados intensivos

(UCI) o urgencias en procedimientos hospitalarios o urgentes y, por tanto, el programador deberá tener interacción continua con dichos servicios (Levine y Dunn, 2015); además, porque el resultado financiero del servicio será el reflejo de la mezcla de procedimientos que generan más rentabilidad y, de igual manera, el programador deberá basar su agendamiento en encontrar el balance entre dichos procedimientos. Se presenta una figura con el nombre de dichas áreas; sin embargo, no se profundizó en la actividad de cada una:

Ilustración 2. Áreas o servicios involucradas en la programación y la atención del paciente quirúrgico



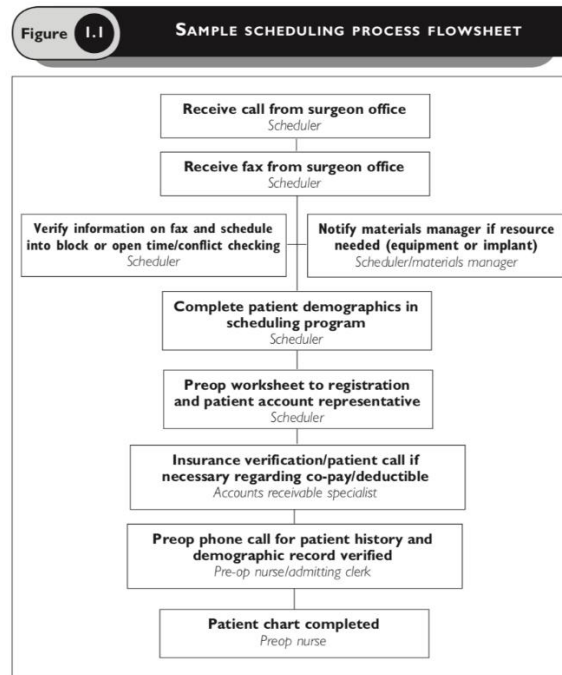
Fuente: elaboración propia

Proceso de programación quirúrgica

El proceso de programación quirúrgica varía dependiendo de los hospitales e, incluso, de los servicios cada uno de ellos (no es lo mismo programar una sala de cirugía que una de procedimientos o de hemodinamia o de quimioterapia; de igual manera, no es lo mismo programar un paciente ambulatorio que uno hospitalario) (Hall, 2012). A continuación se presentan algunos esquemas propuestos por diferentes autores:

En (HCPPro, s.f.) se plantea que un proceso de programación de salas debe ser lo suficientemente organizado pues de él depende la productividad del servicio y del personal y, además, que se debe tener una sala de operaciones que trabaje de acuerdo para que el servicio tenga éxito (HCPPro, s.f.). En la ilustración 3 puede observarse un resumen del proceso, que consta de nueve pasos: **1.** El proceso inicia con la solicitud del médico, o de su secretaria, del espacio para el procedimiento; **2.** El programador confirma datos del paciente, del procedimiento y del espacio que se requiere en la sala; **3.** El programador debe confirmar la cobertura del seguro o el servicio de salud del paciente para garantizar el pago del servicio al hospital; **4.** También verifica que el pagador o asegurador esté de acuerdo con el procedimiento: autorización; **5.** Solicita al paciente el pago del copago o monto mínimo requerido por el asegurador; **6.** El programador solicita exámenes de laboratorio, imágenes u otras pruebas requeridas para el procedimiento; **7.** Planea los equipos y los materiales especiales requeridos para garantizar que todo se tenga en el procedimiento; **8.** Revisa si existen conflictos en bloques, equipos, materiales, personal, etc. y reprograma en caso de ser necesario; **9.** Notifica a todas las áreas involucradas la programación final:

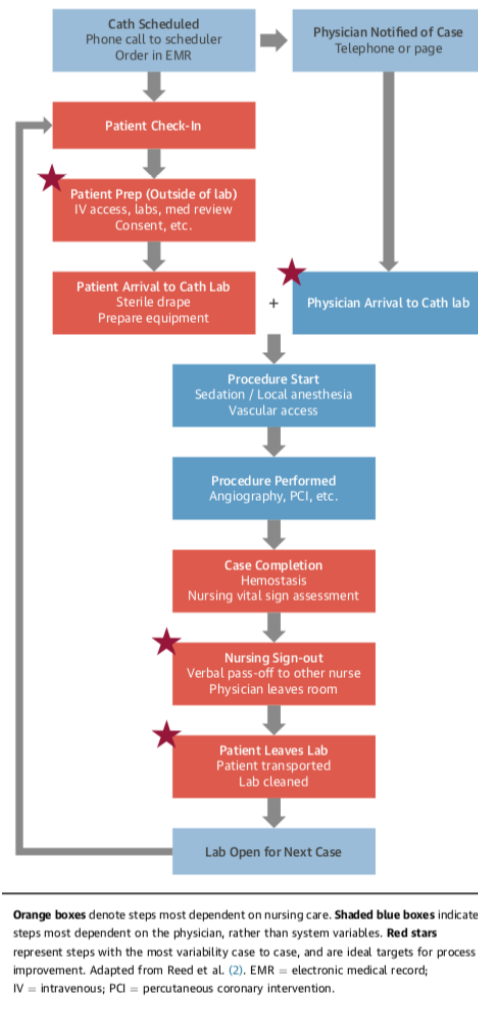
Ilustración 3. Hoja de flujo de procedimientos de programación de muestra



Fuente: HCPro (s.f., p. 6)

En Reed et al. (2018) se plantea un esquema de paso a paso del proceso de programación según la siguiente ilustración, para de este modo busca mostrar las tareas y las interdependencias entre áreas y componentes y para determinar cuáles tienen mayor influencia (Reed et al., 2018):

Ilustración 4. Programación de salas



Fuente: (Reed et al., 2018, p. 6)

Por su parte, Wang y Xu (2017) dividieron únicamente en dos pasos el proceso: **1.** Asignar pacientes a un cirujano y el cirujano al quirófano y **2.** Asignar la secuencia de los procedimientos al tener en cuenta tiempos de inicio, de duración y de fin. Los autores plantearon que hay una baja e inadecuada utilización de los recursos en las salas de cirugía y que uno de los principales inconvenientes del proceso es la llegada de pacientes urgentes o emergentes, que desenfocan toda la planeación realizada con anterioridad, puesto que se aumenta la carga de trabajo

del personal para minimizar el impacto de las cirugías que estaban programadas (Wang y Xu, 2017).

Indicadores que miden el éxito de la programación y la atención de pacientes

El proceso quirúrgico, como parte del hospital y como cualquier servicio, requiere la medición de indicadores para saber cómo funciona el proceso y tomar decisiones para optimizarlo en caso de ser necesario. Los principales indicadores, llamados de gestión hospitalaria, se convierten en instrumentos que miden el cumplimiento de la estrategia y los objetivos organizacionales (Serra Sutton y Espallargues Carreras, 2010). Los indicadores pueden ser: de gestión administrativa (relacionados con el desempeño operacional de la actividad) o clínicos (referentes al estado de salud del paciente antes, durante y después del procedimiento y que son utilizados por el personal asistencial para medir su desempeño) (Sánchez Guzmán, 2005; ICHOM, s.f.).

Los mismos autores plantearon que el indicador debe mostrar tendencias de la actividad y cómo lo influyen las decisiones internas y externas al servicio, la importancia que demuestran al compararlos con otros o con unas metas y cómo se relacionan las diferentes variables; deben permitir ejercer control y detectar desviaciones y causas para tomar las decisiones adecuadas.

El Ministerio de Ciencias e Innovación de Cataluña (Serra Sutton y Espallargues Carreras, 2010) es una de las entidades en el mundo que en mayor medida ha estructurado indicadores para lograr la eficiencia en la utilización de bloques quirúrgicos. Como metodología, primero se llevan a cabo análisis del entorno y se analiza la bibliografía disponible, sobre todo en bases de datos y de acuerdo con los índices reales de hospitales españoles; se obtiene consenso con diferentes entes y se definen unas fichas técnicas para los indicadores, relacionados con la gestión administrativa, la clínica, la planificación, los sistemas de información,

enfermería y cirugía, entre otros factores. Sus expertos indicaron que existen nueve indicadores principales para medir la gestión de las salas de cirugía:

Ilustración 5. Indicadores de utilización de quirófano priorizados por el equipo de investigación del Ministerio de Ciencias e Innovación de Cataluña

INDICADORES DE UTILIZACIÓN DE QUIRÓFANO
Número de episodios asistenciales/volumen <ol style="list-style-type: none"> 1. Número de intervenciones urgentes (9 estudios) 2. Número de intervenciones programadas (6 estudios) 3. Número de procedimientos realizados por día y mes (11 estudios)
Tiempo de quirófano/BQ <ol style="list-style-type: none"> 4. Tiempo de cirugía entre la incisión y el cierre: hora de cierre de la cirugía (cierre cutáneo) menos la hora de inicio de la cirugía (incisión cutánea) (19 estudios) 5. Tiempo quirúrgico: tiempo desde que el paciente entra en la sala hasta que el paciente sale del quirófano (16 estudios) 6. Tiempo de rotación del quirófano: tiempo de salida del paciente del quirófano hasta la hora en que el siguiente paciente entra en el quirófano (15 estudios) 7. Tiempo de sobreutilización del quirófano (tiempo de sobreutilización del personal de quirófano) (9 estudios)
Cancelaciones <ol style="list-style-type: none"> 8. Porcentaje de cancelaciones de operaciones programadas (cualquier operación programada en la lista definitiva de quirófano de un día que no se realiza ese día) (14 estudios)
INDICADORES DE RENDIMIENTO GLOBAL DE QUIRÓFANO
<ol style="list-style-type: none"> 9. Índice de ocupación o rendimiento bruto de quirófano [(sumatorio del tiempo que los pacientes están en el quirófano (salida-entrada al quirófano + sumatorio del tiempo entre cirugías)/(sumatorio de las horas o sesiones disponibles)] por 100 (13 estudios) <i>Estándar orientativo: 0,85</i>

Fuente: Serra Sutton y Espallargues Carreras (2010, p. 35)

Se presentan a continuación las fichas técnicas de los dos principales indicadores afectados en forma directa por una buena programación:

Ilustración 6. Ficha técnica del indicador: tiempo agendado medio para quirófanos

INDICADOR N.º 3			
Nombre indicador	TIEMPO AGENDADO MEDIO PARA QUIRÓFANOS (TIEMPO TEÓRICO)		
Fórmula	[SUMATORIO DE HORAS AGENDADAS TEÓRICAS PARA CADA QUIRÓFANO EN UN CENTRO/NÚMERO DE INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS PROGRAMADAS EN UN CENTRO]		
Dimensión	Centro, quirófanos, profesionales	Tipo de indicador	Estructura
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo programado de los quirófanos en las agendas de los bloques quirúrgicos constituye un aspecto importante en la distribución equitativa de recursos entre especialistas, quirófanos o centros. El tiempo agendado hace referencia a las horas teóricas en las agendas del proceso de planificación y asignación de quirófanos a especialistas y pacientes en cada sesión. • Para el cálculo de este indicador se recomienda recoger información sobre el tiempo agendado (en horas: minutos) de cada sesión (mañana y tarde) y cada quirófano de cirugía programada disponible en el centro hospitalario para cada día laboral del año y sesión. • Este indicador facilita la interpretación de otros indicadores globales de rendimiento de quirófanos. Es posible describir la utilización diaria, mensual, trimestral o anual. • Se recomienda medir este indicador para cada quirófano de cirugía programada disponible en el centro hospitalario y según procedimiento principal realizado (clasificación internacional de enfermedades, versión CIE-9). • Este tiempo es propuesto por la dirección/gerencia en reuniones con el coordinador quirúrgico y se recoge en los cuadros de mando integral para gestión clínica. Se trata del tiempo total susceptible de ser utilizado para programar cirugías. La suma de los tiempos de programa o agenda están en función del total de días y quirófanos disponibles. • En la medida en que el tiempo disponible o programado es utilizado de la forma más aproximada posible se deduciría un buen rendimiento de los recursos. Es útil para realizar la programación quirúrgica de forma coherente a fin de evitar suspensiones, prolongaciones o, por el contrario, infrautilizaciones del quirófano. 		
Población	Bloques quirúrgicos en el centro hospitalario.		
Fuentes de datos	Esta información se programa semanalmente en coordinación con la gerencia y coordinadores de quirófano así como jefes de servicio de anestesiología y cirugía.		

Fuente: Serra Sutton y Espallargues Carreras (2010, p. 68)

Ilustración 7. Ficha técnica del indicador: índice de ocupación bruto de bloques quirúrgicos en intervenciones programadas

INDICADOR N.º 5			
Nombre indicador	ÍNDICE DE OCUPACIÓN BRUTO DE BLOQUES QUIRÚRGICOS EN INTERVENCIONES PROGRAMADAS		
Fórmula	[(SUMATORIO DE TIEMPOS ENTRE LA ENTRADA Y LA SALIDA DE QUIRÓFANO DE CADA UNO DE LOS PACIENTES DE CIRUGÍA PROGRAMADA) + (SUMATORIO DE TIEMPOS REALES ENTRE LA SALIDA DE UN PACIENTE HASTA LA ENTRADA DEL SIGUIENTE PACIENTE EN UN MISMO QUIRÓFANO DE CIRUGÍA PROGRAMADA)/(SUMATORIO DE HORAS AGENDADAS PARA CADA QUIRÓFANO EN UN CENTRO)] POR 100		
Dimensión	Ocupación o rendimiento total	Tipo de indicador	Proceso
Descripción	<ul style="list-style-type: none">• Un quirófano es utilizado más eficientemente cuando el máximo de tiempo disponible es utilizado, cuando no hay tiempos sobreutilizados entre cirugías y no hay pacientes cancelados.¹• La ocupación es una medida de la proporción de tiempo disponible en que el quirófano es utilizado durante el procedimiento quirúrgico; la maximización de este valor indica mejor eficiencia.• En su cálculo se deberá tener en cuenta la información recogida de los centros en el indicador 1 [tiempo de entrada y salida (hora: minutos) de cada paciente en una sesión (mañana y tarde), para cada quirófano de cirugía programada disponible en el centro hospitalario] e indicador 3 [tiempo agendado, en horas: minutos de cada sesión (mañana y tarde), y cada quirófano de cirugía programada disponible en el centro hospitalario en días laborales].• Este indicador debe ir acompañado de los indicadores 1 al 3 y variables de estratificación para facilitar su interpretación. Se recomienda medir este indicador para cada quirófano de cirugía programada disponible en el centro hospitalario, servicio y tipo de procedimiento realizado (clasificación internacional de enfermedades, versión CIE-9).• Para estudios de comparación se recomienda presentar para cada quirófano si se dispone de sala de inducción y recuperación. Es posible describir la utilización diaria, mensual, trimestral o anual.• Este indicador incluye, a diferencia del indicador 6, el tiempo de rotación (indicador 2).		
Población	Bloques quirúrgicos en el centro hospitalario.		
Fuentes de datos	Esta información se calcula de forma habitual en cada centro y se recoge en los cuadros de mando integral de cada hospital.		
ESTÁNDAR ORIENTATIVO: En la literatura se recomienda entre el 80-85%			

Fuente: Serra Sutton y Espallargues Carreras (2010, p. 70)

En la misma fuente (p. 70) se plantea que “un quirófano es más eficientemente utilizado cuando el máximo tiempo disponible es usado, sin sobreutilización entre cirugías y cuando no hay pacientes cancelados”. Por esto, cobra importancia el indicador de **cancelaciones** y de **prolongación de bloques**. La cancelación debe tender a 0, pues puede afectar la seguridad del paciente; sin embargo, hace parte de la práctica quirúrgica por diferentes motivos; se estima que en España el rango de cancelaciones es de un 5%. Según este indicador, pueden existir cancelaciones prevenibles y no prevenibles; las últimas son las que no dependen del hospital (como el fallecimiento del paciente o una enfermedad que no permita realizar el procedimiento). Por su parte, el rango permisible del indicador de tiempo de prolongación debe ser, como máximo, del 3 al 5%, pues garantiza la atención de los pacientes en el tiempo adecuado (Serra Sutton y Espallargues Carreras, 2010).

En Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social exige y publica cada año unos indicadores básicos para la vigilancia del sector de la salud y la evaluación de los hospitales que no son específicos para el servicio de cirugía y que están más relacionados con cobertura de servicios en general, el gasto en salud proporcional al PIB y los profesionales médicos, entre otros aspectos (MinSalud, 2020). Sin embargo, autores como Romero García et al. (2015) plantearon indicadores específicos para medir, por ejemplo, la eficiencia de los bloques quirúrgicos realizados por programación, que fueron validados en sus estudios y que tienen que ver con la utilización de las salas y el porcentaje de cancelaciones (Romero García et al., 2015). Por su parte, Díaz-López et al. (2015) también son específicos al indicar que una buena gestión repercute en beneficios para el servicio de cirugía que se miden con el tiempo de oportunidad de programación, la ocupación del servicio y la longitud promedio de franjas ociosas (Díaz-López et al., 2015). En cuanto a Gamboa Niño y Rodríguez Montaña (2017), hablan de indicadores de oportunidad, cantidad de cirugías realizadas, porcentaje de cancelación y causas de procedimientos de reclamación. Albareda et al. (2017) plantean indicadores relacionados con cantidad de pacientes atendidos en el día, prolongación del día laboral por extensión por atención de procedimientos y del desempeño de la sala en cuanto a tiempos de sala y duración.

Sin embargo, otros de los principales inconvenientes con los indicadores son la recolección de datos y su fiabilidad, las variables propias que deben estudiarse por su nivel de complejidad y el correcto registro de la información (Serra Sutton y Espallargues Carreras, 2010). La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud plantearon que existen diferentes (y variados) factores que afectan la medición de indicadores, como, por ejemplo, la falta de calidad de los datos, lo que dificulta su interpretación puesto que pueden existir varias fuentes para el mismo indicador, la invalidez y la inexactitud de los instrumentos de medición cuando se aplican pruebas diagnósticas o encuestas y la ausencia de sistemas de información en salud, que impide tener datos

confiables y en el tiempo preciso (OPS y OMS, s.f.) (OPS; OMS, 2020). Jiménez Paneque (2004) adujo que las dificultades en la medición de variables de calidad y eficiencia radican en que son conceptos abstractos y que por lo general no se cuenta con una definición adecuada; además, mencionó que diversos intereses pueden influir en las evaluaciones subsecuentes dadas sus implicaciones económicas en el sector de la salud. La Sociedad Española de Calidad Asistencial (SECA, 2012, p. 5) planteó que “las actividades de gestión de la calidad, su medición y mejora deben considerarse como una de las líneas estratégicas más importantes a desarrollar en los centros sanitarios”; sin embargo, no existe una estandarización en la medición entre instituciones de salud nacionales e internacionales puesto que hay variabilidad entre los marcos conceptuales, los objetivos de cada institución varían y porque no se identificaron oportunidades de mejora. Por último, el Observatorio de Calidad de la Atención en Salud de Colombia (2011) expresó que los indicadores deben tener validez, tiene que ser confiables y efectivos y que la gestión debe basarse en hechos y en datos confiables, lo que no es tan sencillo, pues puede ser compleja su verificación y no siempre se genera la información correcta; además, puntualizó que es indispensable mejorar la calidad del dato (Observatorio de Calidad de la Atención en Salud de Colombia, 2011).

Metodologías de mejoramiento de procesos

En una sala de cirugía, el principio fundamental es la calidad en la atención asistencial del paciente, es decir, que su procedimiento se lleve a cabo de acuerdo con todos los estándares médicos (Mason et al., 2015) y, como manifestó la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2008): “La Cirugía Segura Salva Vidas”, que es una iniciativa que vela por la seguridad del paciente y que imparte normas para prevenir la muerte de los pacientes en el quirófano, las infecciones y complicaciones, entre otros aspectos negativos; sin embargo, para la

sostenibilidad económica y financiera del hospital también es un factor fundamental lograr la eficiencia de los recursos. Algunos autores plantean que “La eficiencia operativa es un principio comercial central en el que las organizaciones se esfuerzan por entregar bienes o servicios de alta calidad de manera rentable” Reed et al. (2018, p. 1).

Este trabajo está centrado en la metodología *lean six sigma* y por ello se dedicó un capítulo completo a su estudio:

Lean six sigma y lean healthcare

Una de las metodologías más usadas en el mundo para el mejoramiento de procesos y la generación de eficiencia operacional es *lean six sigma* (HEFLO, 2017), que se describe a continuación en dos fases: *lean* y *six sigma*:

- ***Lean:***

Es una metodología de mejoramiento comprobada en diferentes sectores, que se enfoca hacia la eliminación de actividades o residuos que no generan valor añadido al cliente (en este caso, al hospital o al paciente) a través de la mejora continua, con el fin de hacer más eficiente las operaciones, ofrecer calidad, disminuir tiempos, reducir costos y aumentar capacidad (HEFLO, 2017). Esta metodología nació en el sistema de producción de Toyota y hoy sigue siendo utilizada y aplicada en diversos sectores, en organizaciones de servicios y de productos. En particular, en el sector de la salud se le conoce como *lean healthcare* (Antony et al., 2019).

El alcance de *lean healthcare* también tiene un enfoque de eliminación de desperdicios o desechos y, además, la minimización de variabilidad en el proceso y la mejora de condiciones de trabajo del personal. Por esto, numerosos hospitales alrededor del mundo han implementado con éxito la metodología *lean*

healthcare, como “el Centro Médico Virginia Mason (Seattle, Estados Unidos), ThedaCare (Appleton, Estados Unidos), el Centro Médico Flinders (Bedford Park, Australia), el Hospital Royal Bolton (Bolton, Reino Unido) y el Hospital de San Bonifacio (Winnipeg, Canadá)”, con diferencias en su enfoque y alcance, según las necesidades propias de cada institución (Parkhi, 2018, p. 1).

Lean basa su metodología en siete tipos de defectos, que llama desechos o desperdicios, y que deben evitarse en el proceso para que sea más ágil y así disminuir tiempos de espera (Tiwari, 2016):

1. Defectos de calidad o rechazos:

A este desperdicio también se le conoce como fallas de procesamiento porque hace referencia al tiempo que las personas deben usar para reelaborar componentes, productos o servicios defectuosos (Connaughton, 2019).

2. Transporte:

Cuando se habla de desperdicio por transporte se alude a movimientos innecesarios en el proceso (Connaughton, 2019).

3. Sobreproducción, trabajo no requerido o duplicación de este:

La sobreproducción, como su nombre lo indica, “es hacer algo para lo que no hay cliente”, es decir, que se produce en exceso para la demanda actual (Connaughton, 2019, p. 62).

4. Esperas:

La espera tiene que ver con retrasos que surgen debido a interrupciones en el proceso (Tiwari, 2016), por ejemplo, por la búsqueda de herramientas, materiales o

información que generan ineficiencia en el proceso por actividades que no generan valor (Connaughton, 2019).

5. Sobreprocesamiento:

El sobreprocesamiento, como su nombre lo indica, hace referencia a múltiples niveles de procesamiento, revisiones y controles (Tiwari, 2016), cuando se realiza más trabajo en un producto o servicio que lo que en realidad requiere el cliente o, incluso, cuando los datos deben ingresarse en diferentes ubicaciones (Connaughton, 2019).

6. Movimientos innecesarios de personas o recursos:

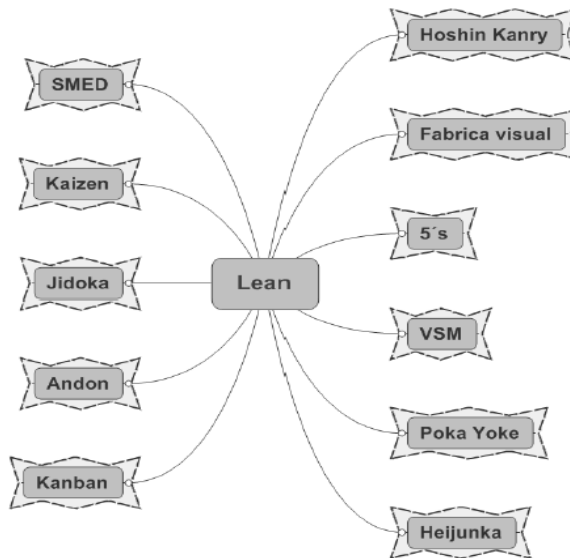
Este desperdicio es similar al de transporte, pero aplica para el recurso humano en particular, al tener que ejecutar movimientos adicionales que no le generan valor al proceso (Connaughton, 2019).

7. Inventario:

Este desperdicio se refiere a acumulación de inventario, de piezas y de productos que no han sido demandados por los clientes (Connaughton, 2019).

Para su ejecución, *lean* utiliza diversas **herramientas** para su aplicación, entre ellas las que se presentan a continuación, que se resumen en la siguiente ilustración (Giraldo Betancur, 2016):

Ilustración 8. Herramientas de la metodología lean



Fuente: Giraldo Betancur (2016, p. 16)

- **Hoshin kanry:** definición de objetivos estratégicos y operativos.
- **Fábrica visual:** identificación visual de procesos mediante, por ejemplo, señalización.
- **Cinco eses:** se basa en el orden y limpieza. Las cinco eses traducidas al español son: seleccionar, organizar, limpiar, estandarizar y sostener.
- **VSM o value stream map:** es la construcción de la cadena de valor del proceso por medio del uso de símbolos y de la medición de tiempos para observar si generan o no valor.
- **Poka yoke:** expresión que significa “no cometer errores” y se evalúa a partir de la causa raíz.
- **Heijunka:** mecanismo para satisfacción de demanda.
- **Kanban:** es específica para el control y el uso de materiales.
- **Andón:** señales visuales para condiciones anormales.
- **Jidoka:** automatización de procesos con la ayuda de seres humanos.
- **Kaizen:** mejoramiento continuo.

- **SMED:** reducción de tiempos de alistamiento; proviene de las iniciales de la expresión en inglés *single-minute exchange of dies*.

Además, existen otras herramientas en *lean* que ayudan a disminuir y a eliminar los desperdicios, como las células de manufactura y el justo a tiempo (*just in time*), que se usan de manera extensa en el sector de la salud (Connaughton, 2019):

- **Células de manufactura:** esta herramienta organiza estaciones de trabajo y equipos de producción en secuencia de modo que exista un flujo uniforme en el proceso para que los movimientos y los retrasos sean mínimos (Connaughton, 2019).
- ***Just in time:*** esta herramienta se refiere al suministros de piezas en el momento que se requiere (justo a tiempo) (Connaughton, 2019).

- ***Six sigma:***

Six sigma es una filosofía de calidad y una metodología que se basa en técnicas estadísticas para reducir la variabilidad de los procesos y lograr la eliminación de defectos (como máximo; 3,4 defectos por millón) y así lograr la eficiencia operativa. *Six sigma* se basa en que los resultados del proceso son el producto de entradas que pueden definirse y controlarse (Boslaugh, 2019).

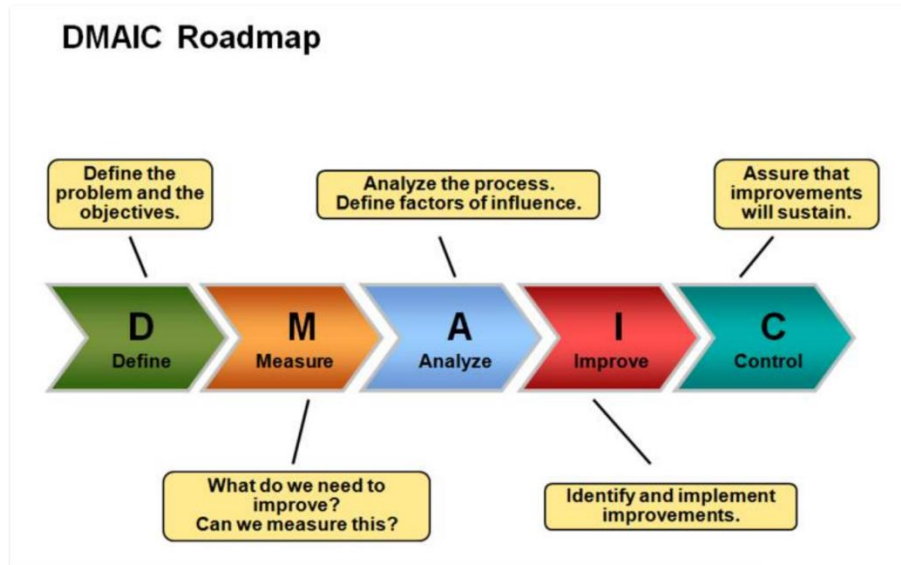
Esta metodología fue desarrollada por Motorola y popularizada por General Electric en la década de 1980 y 1990 y diversas empresas en el mundo la han adaptado en sus industrias. *Six sigma* también se considera una medida de rendimiento del proceso que se basa en seis desviaciones estándar de la población (medida de variación de datos) y separa los defectos en unos límites según las especificaciones del cliente para el producto o servicio con el fin de reducir los defectos a solo 3,4 por millón de unidades o servicios producidos (Lean Six Sigma Definition, s.f.).

Six sigma define la calidad en “términos de las necesidades y deseos del cliente”, por lo cual, cualquier aspecto que no genere la satisfacción del cliente se considera un defecto (Boslaugh, 2019, p. 1).

Para abordar un inconveniente en un proceso existente, *six sigma* se apoya en el modelo DMAIC, que consta de cinco etapas (Rastogi, 2018):

- **D: *define* o definir:** es decir, precisar el problema que tiene el proceso o la organización y los objetivos que se quieren lograr, además de indicar el alcance. Este proceso se lleva a cabo a través de la construcción de la hoja de vida del proyecto o proceso o *charter*.
- **M: *measure* o medir:** se ejerce sobre las variables que influyen en el proceso y nace de las preguntas: ¿qué es necesario mejorar? y ¿cómo se mide? Algunas de estas mediciones están relacionadas con los indicadores, pero no se cierra solo a ellos. Pueden medirse tiempos, satisfacción y métodos, entre otros aspectos.
- **A: *analyze* o analizar:** se lleva a cabo en el proceso, el problema, las variables, lo que se midió y los factores de influencia.
- **I: *improve* o mejorar:** al conocer el proceso, el problema y las variables que influyen y al haberlo analizado, puede comenzar el mejoramiento correspondiente. Es necesario implementar las mejoras. Existen dos tipos de mejora: las rápidas (*quick wins*), es decir, mejoras que pueden ejecutarse de inmediato y que no requieren el uso de recursos diferentes a los actuales o las de mediano y largo plazo, que son las que necesitan más estructuración y mayor cantidad de recursos.
- **C: *control* o controlar:** en este capítulo se asegura que el proceso mejorado sea sostenible en el tiempo y que, por ejemplo, por cambio de recursos humanos no se desmejore el proceso.

Ilustración 9. Modelo DMAIC



Fuente: Rastogi (2018)

- **Lean six sigma:**

Por su parte, *lean six sigma* combina los conceptos de *six sigma* (calidad total) con los procesos de *lean* (reducción de desperdicios) (Boslaugh, 2019).

Los gráficos o tableros de control son una de las herramientas más utilizadas en *lean six sigma*, con independencia del sector en el que se desarrolle la empresa, porque permiten ver cuando los procesos están fuera de control (salidas defectuosas) para tomar acciones correctivas (Boslaugh, 2019).

Lean six sigma utiliza tanto las herramientas de *lean* como las de *six sigma*, pero, además, también combina herramientas de calidad, que de igual manera pueden contribuir a la mejora de los procesos (Nevels et al., 2020); algunas de ellas son:

- **SIPOC:** es un diagrama que da respuesta de forma visual a preguntas que se requieren para entender un proceso. Su significado viene de sus siglas en inglés

que significan: proveedores (*suppliers*), entradas (*inputs*), proceso (*processs*), salida (*output*) y clientes (*customers*) (Six Sigma, 2017).

- **Gráficas de Pareto:** estos diagramas hacen parte de las herramientas de calidad (no solo para *lean six sigma*) y su objetivo es clasificar aspectos de mayor a menor según su frecuencia basado en el principio de Pareto (80 y 20 o pocos vitales y muchos triviales) con el fin de asignar prioridades y poder analizar fallas y fenómenos (Gehisy, 2017).

- **Diagramas de espina de pescado:** también se llaman diagramas de causa y efecto y su función es identificar causas posibles de un problema (o efecto). En ellos se describe el problema como una brecha y las causas se definen en seis categorías (que pueden causar el problema): recurso humano, maquinaria, entorno, material, método o medida (Gehisy, 2017).

- **AMEF o FMEA:** sus iniciales en español hacen referencia a análisis del modo y efectos de falla y en inglés a *failure mode and effect analysis*, que se usa de manera extensa como un método para el análisis de riesgos, con el fin de identificar oportunidades para las deficiencias y los defectos. Además, se analizan con esta herramienta las medidas para reducir riesgos (International Datalyzer®, 2015). Se combina también con las **escalas de riesgos:** clasifica los hallazgos por severidad y probabilidad de ocurrencia y fuera de ello incluye cómo se realizará la prevención respectiva (Nevels et al., 2020).

- **A3:** este diagrama consolida, en una hoja de dimensiones aproximadas (en pulgadas) 11 x 17 (A3), los puntos claves en cada etapa del mejoramiento del proceso (GoLEANSIXSIGMA.com, 2015).

- **Análisis de las partes interesadas:** esta herramienta consiste en listar las partes interesadas de un proceso con el fin de evaluar el impacto en el proyecto de mejoramiento (Six Sigma, 2017).
- **Voz del cliente (VOC):** el VOC hace referencia a diversas herramientas para conseguir información y datos de las necesidades del cliente, tales como entrevistas, grupos focales o buzones de sugerencias, con el fin de obtener datos cualitativos y cuantitativos que dirijan el mejoramiento de los procesos (Six Sigma, 2017).

Como se mencionó en la justificación, esta metodología ha sido comprobada en importantes clínicas del mundo, como la Clínica Mayo en Rochester, Estados Unidos, porque, mediante la búsqueda de mejora de la eficiencia de sus salas, mayor productividad, disminución de costos de personal, reducción de desperdicios y aumento del rendimiento financiero se enfocó en usar la metodología y las herramientas de *lean six sigma* para reducir los “pasos inútiles”. Inició con el mapeo detallado de los procesos y planteó que para lograr el éxito se requiere el liderazgo de las direcciones y el trabajo conjunto con el personal del servicio, además de disponer de la correcta medición de métricas (Cima et al., 2011).

Por su parte, Mason et al. (2015) estudiaron la utilización de *lean six sigma* en las salas de cirugía y evidenciaron seis objetivos comunes en todos los hospitales: “optimizar la eficiencia ambulatoria, mejorar la eficiencia del quirófano, disminuir las complicaciones operativas, reducir los daños en la sala, mermar la mortalidad y limitar el costo innecesario y la duración de la estadía” (Mason et al., 2015, p. 1) y concluyeron que la metodología mencionada produce una mejora significativa en la salud de los pacientes quirúrgicos.

Otras buenas prácticas del proceso de programación quirúrgica

Varios autores han mencionado procesos, proyectos o formas de mejoramiento continuo del proceso de programación que no necesariamente tienen que ver con *lean six sigma*, pero que guiaron el presente trabajo a complementar la optimización y la estandarización de procesos y recursos, la disminución de variabilidad y fallas y la generación de valor para los hospitales y los pacientes:

Levine y Dunn (2015) plantearon que hay dos formas de incrementar la ocupación de los quirófanos y darles acceso a más pacientes: 1. Construir más quirófanos, lo que no siempre es factible para las instituciones por consideraciones de costos y presupuesto, espacio o planeación; o 2. Mejorar la eficiencia quirúrgica mediante la organización de tiempos, recursos y prácticas quirúrgicas a través de una adecuada programación y planificación de bloques quirúrgicos (Levine y Dunn, 2015). (Miller et al., 2010) postularon que se pueden generar ahorros importantes en costos si se conocen con anticipación, a partir de la revisión preoperatoria, los factores de riesgo del paciente y, por tanto, si se calcula en forma predictiva el costo de la atención respectiva; también, a través de la eficiencia de los bloques, por medio de la asignación o la distribución en forma adecuada de los espacios entre las especialidades y los cirujanos (Miller et al., 2010). Por su parte, Reed et al. (2018) especificó que para todo tipo de salas (cirugía o hemodinamia) y, por ende, para la planeación y la programación, todo el servicio debe guiarse por una estrategia comercial innovadora y práctica basada en la distribución de recursos, la adopción de cambios y la eliminación de brechas relacionadas con el bajo rendimiento del servicio (Reed et al., 2018). Para lograrlo, debe tenerse como pilar el ofrecimiento de una atención de calidad al paciente en forma eficiente en cuanto a tiempo y costos y la información debe llevarse a todos los niveles de la organización (asistencial, administrativa e, incluso, áreas de apoyo).

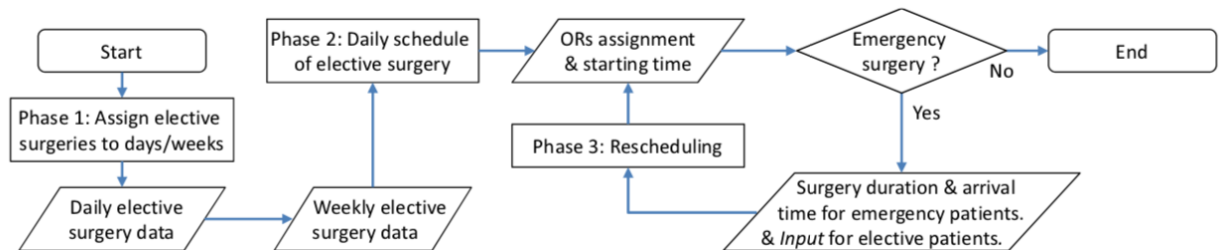
Los últimos autores citados mencionaron la importancia de la reducción de costos de materiales y suministros con el fin de aumentar la productividad del servicio,

eliminar tiempos muertos, agilizar la prestación de la atención del paciente y mejorar la eficiencia operativa; también aludieron a la importancia del pago al personal asistencial (médicos especialistas y anestesiólogos) basado en incentivos por cumplimiento de metas e indicadores y no solo por la atención (Reed et al., 2018).

También han surgido análisis específicos por especialidades médicas debido a su alta complejidad por el volumen o por el tipo de pacientes que atienden y que buscan impactos en procedimientos específicos. Una de ellas es **ortopedia**, puesto que requiere un mayor control y mejoramiento de los procesos de agendamiento y atención, al ser la especialidad que atiende una de las principales consultas por emergencias de los hospitales y en la que, si no existe una atención oportuna, puede traer como consecuencia una de las principales causas de muerte de los pacientes y porque una terapia eficaz juega un papel fundamental en la sobrevivencia del paciente (Minsal, 2007). Gracias a ello, Jung et al. (2017) presentaron un modelo de los procesos para la atención de este tipo de pacientes, que, además, son un desafío por la incertidumbre en el número de casos que pueden llegar al centro de salud (que por lo general ocurren al azar y no están programados) y porque, por ser una cirugía de emergencia, todos los recursos deben estar disponibles para atender a los respectivos pacientes y todos deben ser acomodados en la agenda sin retrasos excesivos. Su modelo, para un centro de ortopedia de primer nivel, plantea tener “programas semanales y generar programas diarios detallados que minimicen una suma ponderada del tiempo operativo, el tiempo de inactividad y las horas extra de las salas de recuperación” (Jung et al., 2017, p. 1) y considera tres tipos de cirugía con el fin de dar un orden a la atención de pacientes y disminuir las cancelaciones por reprogramación de pacientes. Estos tipos son: 1. Tipo A: el tiempo de cirugía es más largo o hasta de seis horas y los procedimientos deben atenderse al inicio de la jornada; 2. Tipo B: el tiempo de cirugía es entre dos y seis horas y deben ser los siguientes en recibir atención y 3. Tipo C: el tiempo de cirugía es menor o hasta de dos horas, que son

los procedimientos que deben dejarse para el final de la jornada y que deberían ser los que se reprogramen en caso de ser necesario. Se presenta a continuación una figura con el resumen del proceso planteado por Jung et al. (2017):

Ilustración 10. Diagrama de flujo para el proceso de Programación en un centro de ortopedia



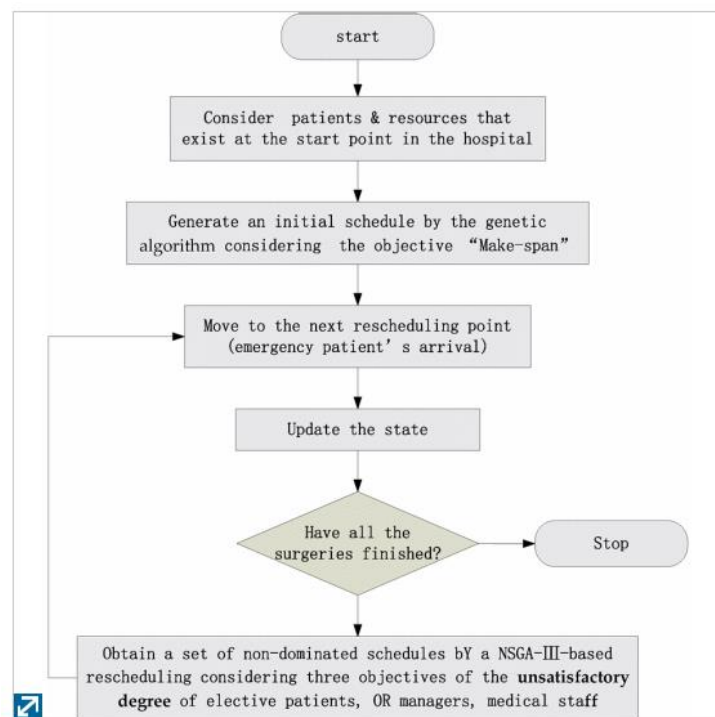
Fuente: Jung et al. (2017, p. 1)

En algunos lugares del mundo, más desarrollados en la práctica quirúrgica, se ha implementado un proceso intermedio entre la programación y la atención del paciente llamado el preoperatorio, que puede evitar reprocesos en la atención integral del paciente y la disminución de cancelaciones relacionadas con enfermedades del paciente, mala preparación o falta de información (Zambouri, 2007). Por ejemplo, en los hospitales del Reino Unido se tiene implementada esta práctica: allí se hace una evaluación del paciente respecto a su historial médico y sus morbilidades, se realizan exámenes para verificar estado de salud anormal que impida la ejecución del procedimiento, se verifican otros inconvenientes de asuntos administrativos, como poder cumplir el horario del procedimiento y también se le da una información de preparación más clara al paciente (NHS, s.f.a); de este modo, el paciente estará apto para su procedimiento quirúrgico y se esperaría que el día de la cirugía todo continúe con normalidad.

En Wang y Xu (2017) se plantea que en una universidad de China se definieron fórmulas, modelos matemáticos y algoritmos para lograr una programación y una

reprogramación de modo que sea posible atender pacientes emergentes en el tiempo preciso. Para ello se toma toda la información del proceso operacional, se miden desviaciones y se proponen algoritmos que integran todas las variables para que la programación y la atención del paciente no dependan únicamente de la planeación realizada por una persona. Por último, el algoritmo calcula el efecto que tuvo la interrupción en el programa por el ingreso de pacientes emergentes. Solo para ilustración del lector se presenta una imagen del algoritmo, que puede ser consultada en Wang y Xu (2017):

Ilustración 11. Flujo de trabajo que realiza el modelo o algoritmo de Wang y Xu (2017)



Fuente: Wang y Xu (2017, p. 3)

También se han creado módulos de programación quirúrgica en los sistemas de información de salud, como Servinte®, que son utilizados por grandes hospitales en Colombia, como el Hospital Pablo Tobón Uribe, de Medellín, y la Fundación Cardioinfantil, de Bogotá (Carvajal. Tecnología y Servicios, s.f.) (Carvajal, 2019); SAP, utilizado, por ejemplo, por el Hospital San Vicente Fundación, de Medellín, o incluso, sistemas propios, como el desarrollado en la Clínica Las Américas, de Medellín,. Sin embargo, estos sistemas no están especializados únicamente en la programación quirúrgica, sino que son ERP más generales. Algunas empresas, como Ikusi (firma de desarrollo tecnológico española), sí han profundizado en el mejoramiento de bloques quirúrgicos a través de plataformas que permiten la planeación estratégica de los quirófanos, la programación de intervenciones, la evolución en tiempo real de los pacientes y el seguimiento de materiales, lo que demuestra cómo a través de la tecnología pueden optimizarse un proceso y sus recursos y cómo estandarizar la programación para que no dependa de la experiencia y la gestión del programador (IKUSI Velatia, s.f.); otras compañías, como bahía software, también han creado sistemas avanzados de quirófano, como Cirus,, que es un *software* clínico que permite “la gestión, control, planificación y programación prevista de la actividad de quirófano” (bahía software, s.f.); (Bahiasoftware, 2019); incluso, empresas como LKS han desarrollado *softwares* basados en la metodología *lean* para mejorar el agendamiento y la planificación, con la mira de buscar la eficiencia y la productividad del proceso en forma integral (Think up LKS Next, s.f.).

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Para la definición de los métodos y las técnicas utilizadas para la creación de la metodología de estandarización de la programación quirúrgica se analizaron los tipos de enfoques, los alcances, los diseños y los instrumentos de la metodología de la investigación y se amplió con posterioridad cada uno de los conceptos que se relacionan con el trabajo de grado.

Para iniciar con la búsqueda, se aclara que para lograr el desarrollo del documento se partió de una revisión bibliográfica y de publicaciones con temas relacionados, contrastada con las variables que influyen en el proceso, los indicadores más relevantes que permitieran medir el desempeño de la optimización y las mejores prácticas en el mundo, además de la investigación de metodologías de mejoramiento, para más tarde definir cuál de ellas se adaptaba de mejor manera al trabajo de grado.

- **Enfoque:**

Los enfoques de una investigación pueden ser de tipo cualitativo, cuantitativo o mixto (Lapan et al., 2011). En este caso, el enfoque del trabajo de grado fue de carácter **cualitativo**, es decir, que se recopilaban datos no numéricos para ser interpretados para así entender el problema en cuestión y permite identificar comportamientos, acciones e interacciones (Crossman, 2020). Del enfoque se derivaron diversas definiciones a través de descripciones específicas, impulsadas por la teoría ya existente o, incluso, que generaron su construcción (Lapan et al., 2011).

La investigación cualitativa, como su nombre lo indica, hace énfasis en las cualidades de los procesos que no se miden y “enfatisa en lo que se estudia y las restricciones situacionales que dan forma a la investigación” (Denzin y Lincoln, 2005, p. 220).

En este tipo de investigación se usan métodos como la fenomenología (interpretación de experiencias), la teoría fundamentada (teorías, conceptos y proposiciones de otras investigaciones), la investigación-acción (comprensión de prácticas y situaciones) y el método biográfico (testimonio subjetivo de personas o instituciones de un objetivo específico). En este enfoque de la investigación, el proceso inicia con la definición del problema, el diseño del trabajo, la recolección de información y el análisis de validación y termina con el informe (Morse, 1994).

- **Alcance:**

El alcance de la investigación puede ser descriptivo, correlacional o explicativo y tiene diversas categorías, como los estudios de tipo encuesta, los de interrelaciones (su objetivo principal es identificar relaciones entre hechos para comprender el fenómeno que se está estudiando), los de casos (en los que se recoge información existente de la situación, al igual que de las variables y las características del fenómeno), los causales comparativos (en los que se comparan semejanzas y diferencias entre fenómenos), los de correlación (en los que se determina cómo se relacionan dos o más variables entre sí) y los de desarrollo (en los que se analizan cambios de los fenómenos en el tiempo) (Noemagico, 2006).

En el caso del presente trabajo, aplica la investigación con alcance **descriptivo**, que tiene como objetivo representar cualidades o características de un fenómeno y profundizar en diferentes conceptos o situaciones con el fin de detallar un fenómeno (Robles, 2020), así como también “conocer situaciones y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas” (Noemagico, 2006), relacionar diferentes variables a partir de una teoría para resumir la información y analizar resultados (Noemagico, 2006), además de describir comportamientos, situaciones, eventos y resultados para identificar detalles de un proceso o fenómeno (Research Starters Topic, 2018).

- **Diseño:**

El diseño de una investigación puede ser transversal o longitudinal; en este caso, el presente trabajo se enfocó hacia el análisis **transversal**, puesto que es observacional, analiza datos de variables recopiladas en una población de muestra o un subconjunto predefinido, no implica realizar experimentos y se usa para comprender resultados de diferentes industrias (Bhat, s.f.).

La investigación descriptiva con diseño transversal, “evalúa la frecuencia, la amplitud o la gravedad de la variable de interés en un grupo demográfico específico” (Bhat, s.f., p. 1), como en este caso, de la programación quirúrgica para analizar asociación entre variables.

Existen razones para realizar este tipo de estudios, como identificar áreas para investigaciones, planificar asignación de recursos, proporcionar información sobre una condición e identificar patrones y conexiones (NEDARC, 2019).

- **Población:**

La población “es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación” (López, 2004, p. 2). En este caso, para el trabajo de grado se centró en la recopilación de información de diversas clínicas y hospitales en el mundo; sin embargo, no tuvo un tamaño de muestra definido.

- **Instrumento:**

Para este trabajo de grado no se usaron instrumentos porque se basó en las herramientas de referencia de *lean* y *six sigma*.

DESARROLLO DEL PROYECTO Y PRODUCTOS ESPERADOS:

Para el desarrollo del proyecto se partió del siguiente resumen del proceso de atención del paciente electivo y hospitalario de forma que tuviese una interpretación similar para los lectores y con posterioridad se despliega la metodología para la estandarización del proceso de programación quirúrgica:

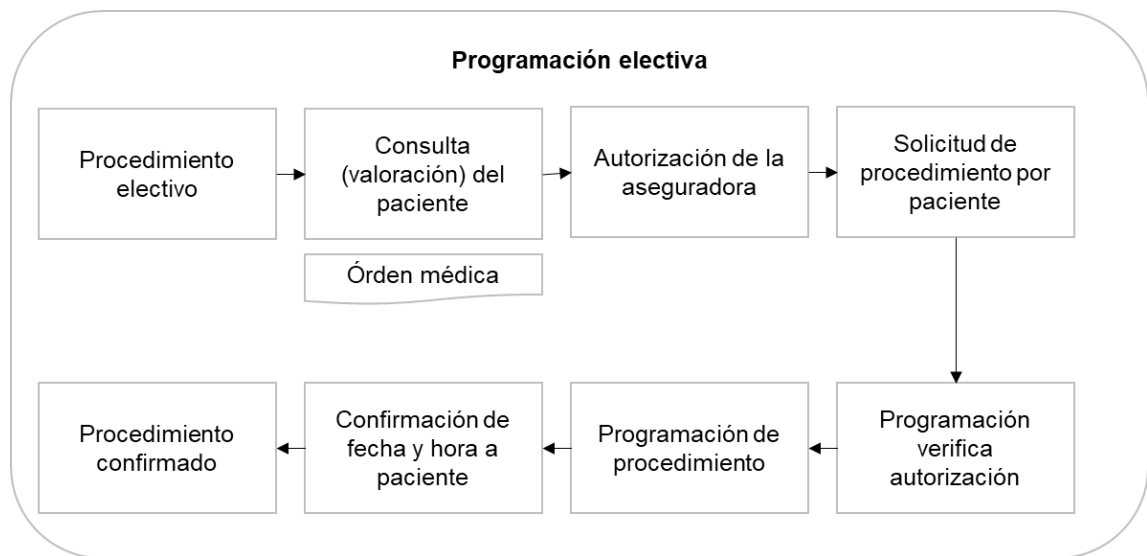
Proceso de programación electiva:

El proceso de **programación electiva** (ver ilustración 12) inicia con una **consulta de valoración**, en la que el médico hace una anamnesis, es decir, se entabla una conversación con el paciente respecto a su historial clínico, sus hábitos y la verificación de antecedentes clínicos propios o familiares asociados (enfermedades anteriores) (Onmeda.es, 2015), que complementa con una valoración general a través de exámenes físicos y análisis de estudios de laboratorio e imágenes diagnósticas, con el fin de generar un diagnóstico y determinar los siguientes pasos, como la necesidad de realizar un procedimiento quirúrgico en este caso. En esta consulta, el médico elabora un documento llamado orden médica (en el sistema de información propio del hospital o de manera manual) dirigida al asegurador del paciente o pagador, con la necesidad del procedimiento, que debe ser tramitada, en cuanto a su autorización, por el paciente.

Una vez se autoriza la orden, el paciente solicita en el hospital su procedimiento y la persona encargada de programación verifica la autorización (que se encuentre vigente, que sea para el hospital correcto y que el paciente tenga todos los derechos, entre otros aspectos) y agenda el procedimiento (que es lo que se conoce como programación quirúrgica): para llevar a cabo este agendamiento se tienen en cuenta tres pasos: el primero es elaborar un plan a largo plazo en el que los pacientes están programados para ciertos días en un horizonte de planificación dado (por ejemplo, cada semana o cada mes), el segundo es determinar la

secuencia de los casos de cirugía con hora de inicio para el día específico” (Najjarbashi y Lim, 2019) (Amirhossein Najjarbashi, 2019) y el tercero consiste en organizar todas las variables que intervienen en el proceso como: disponibilidad de recursos humanos (médicos, anestesia, enfermería e instrumentación), disponibilidad de equipos biomédicos, instrumental, materiales (dispositivos médicos, medicamentos, material de osteosíntesis, etc.), restricciones de salas, duración de procedimientos y las franjas o bloques asignados por cada especialidad. Una vez planeado todo lo anterior, el programador confirma con el paciente la fecha y la hora del procedimiento.

Ilustración 12. Proceso de programación quirúrgica de procedimientos electivos



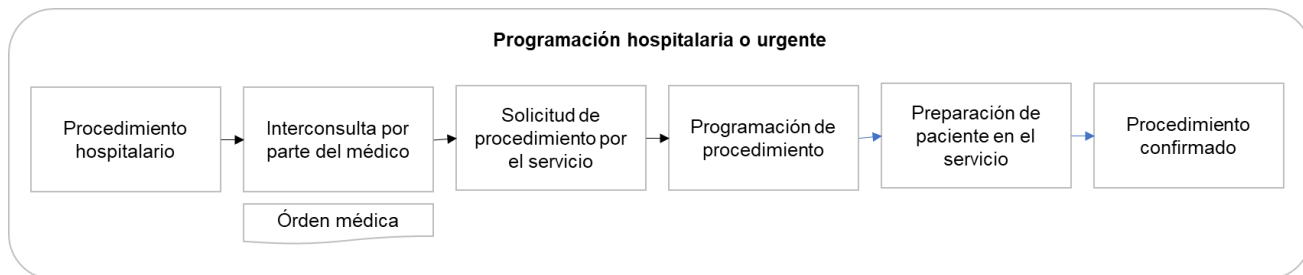
Fuente: elaboración propia

Proceso de programación hospitalaria o urgente:

Por otro lado, el proceso de **programación de procedimientos hospitalarios o urgentes** inicia con una interconsulta, es decir, que el médico tratante solicita evaluación del médico especialista en el servicio del hospital en que se encuentre

el paciente, como en la habitación para el servicio de hospitalización, en el cubículo para unidades de cuidados intensivos o especiales o en el servicio de urgencias. En este caso, el médico especialista diagnostica y solicita tratamiento, que en este caso es el quirúrgico, y elabora un documento de prioridad (que determinará el tiempo máximo en que debe realizarse la cirugía). Según esta necesidad, se inicia el mismo proceso de agendamiento antes nombrado, en el que se tienen en cuenta los plazos que deben cumplirse para este tipo de pacientes.

Ilustración 13. Proceso de programación quirúrgica de procedimientos hospitalarios o urgentes



Fuente: elaboración propia

Desarrollo de la metodología:

Para la estructuración de la metodología para estandarizar el proceso de programación de salas de cirugía se utilizó el método DMAIC que, como se mencionó en capítulos anteriores, está probado para mejorar procesos existentes.

De esta forma se fue definiendo el proceso que debe seguirse en cada etapa (o letra del DMAIC), al igual que los recursos y las herramientas (también de *lean six*

sigma), de forma que se tengan las pautas para el mejoramiento de la operación del área de programación de cirugía.

ETAPA 1: D: definir

Si se acude a la teoría mencionada en el capítulo anterior, el primer paso para usar la metodología es **definir** el proceso e identificar las oportunidades de mejora o problemas que presenta, junto con los objetivos que se quieren lograr, e indicar el alcance; para ello, debe construirse la carta del proyecto (también llamada hoja de vida o *chart*) y el diagrama de Gantt o cronograma:

- **Carta (*charter*) del proyecto:**

Este documento es la hoja de ruta del proyecto y en él se definen factores claves, como la situación actual del proceso, sus objetivos, el alcance (de dónde a dónde va el proyecto, lo que incluye y lo que no incluye), el personal encargado (líderes, patrocinador (sponsor) y campeón (champion)), indicadores que medirán el éxito y entregables. Se presentan algunos ejemplos como referencia y se observa que varios autores agregan campos que pueden ser de utilidad:

Ilustración 14. Ejemplo de carta (hoja de vida) del proyecto

Project Charter	
Problem Statement	Business Case & Benefits
Goal Statement	Timeline
Scope In/Out	Team Members

Fuente: GoLEANSIXSIGMA.com (2015, p. 3)

Ilustración 15. Ejemplo de carta (hoja de vida) del proyecto

Problem/Goal Statement Problem: Describe problem in non-technical terms <ul style="list-style-type: none"> Statement should explain why project is important; why working on it is a priority Goal: Goals communicate "before" and "after" conditions <ul style="list-style-type: none"> Shift mean, variance, or both? Should impact cost, time, quality dimensions <ul style="list-style-type: none"> Express goals using SMART criteria <ul style="list-style-type: none"> Specific, Measurable, Attainable, Resource Requirements, Time Boundaries Explain leverage and strategic implications (if any) 		Financial Impact <ul style="list-style-type: none"> Scope: (In-Scope/Out-of-Scope) (Process Start/Stop) State financial impact of project <ul style="list-style-type: none"> Expenses Investments (inventory, capital, A/R) Revenues Separate "hard" from "soft" dollars State financial impact of leverage opportunities (future projects) 																																									
Team <ul style="list-style-type: none"> PES Name Project Executive Sponsor (if different from PS) PS Name Project Sponsor/Process Owner DC Name Deployment Champion GB/BB Name Green Belt/Black Belt MBB Name Master Black Belt <table> <tr> <th>Core Team</th><th>Role</th><th>% Contrib.</th><th>LSS Training</th></tr> <tr> <td>Team Member 1</td><td>SME</td><td>XX</td><td>YB</td></tr> <tr> <td>Team Member 2</td><td>TM</td><td>XX</td><td>GB</td></tr> <tr> <td>Team Member 3</td><td>SME</td><td>XX</td><td>PS</td></tr> </table> Extended Team <ul style="list-style-type: none"> Team Member 1 BFM XX Not Trained Team Member 2 IT XX Not Trained 		Core Team	Role	% Contrib.	LSS Training	Team Member 1	SME	XX	YB	Team Member 2	TM	XX	GB	Team Member 3	SME	XX	PS	Tollgate Review Schedule <table> <tr> <th>Tollgate</th><th>Scheduled</th><th>Revised</th><th>Complete</th></tr> <tr> <td>Define:</td><td>XX/XX/XX</td><td>-</td><td>XX/XX/XX</td></tr> <tr> <td>Measure:</td><td>XX/XX/XX</td><td>XX/XX/XX</td><td>XX/XX/XX</td></tr> <tr> <td>Analyze:</td><td>XX/XX/XX</td><td>XX/XX/XX</td><td>XX/XX/XX</td></tr> <tr> <td>Improve:</td><td>XX/XX/XX</td><td>XX/XX/XX</td><td>XX/XX/XX</td></tr> <tr> <td>Control:</td><td>XX/XX/XX</td><td>XX/XX/XX</td><td>XX/XX/XX</td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> Review high-level schedule milestones here: <ul style="list-style-type: none"> Phase Completions Tollgate Reviews 		Tollgate	Scheduled	Revised	Complete	Define:	XX/XX/XX	-	XX/XX/XX	Measure:	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX	Analyze:	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX	Improve:	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX	Control:	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX
Core Team	Role	% Contrib.	LSS Training																																								
Team Member 1	SME	XX	YB																																								
Team Member 2	TM	XX	GB																																								
Team Member 3	SME	XX	PS																																								
Tollgate	Scheduled	Revised	Complete																																								
Define:	XX/XX/XX	-	XX/XX/XX																																								
Measure:	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX																																								
Analyze:	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX																																								
Improve:	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX																																								
Control:	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX																																								

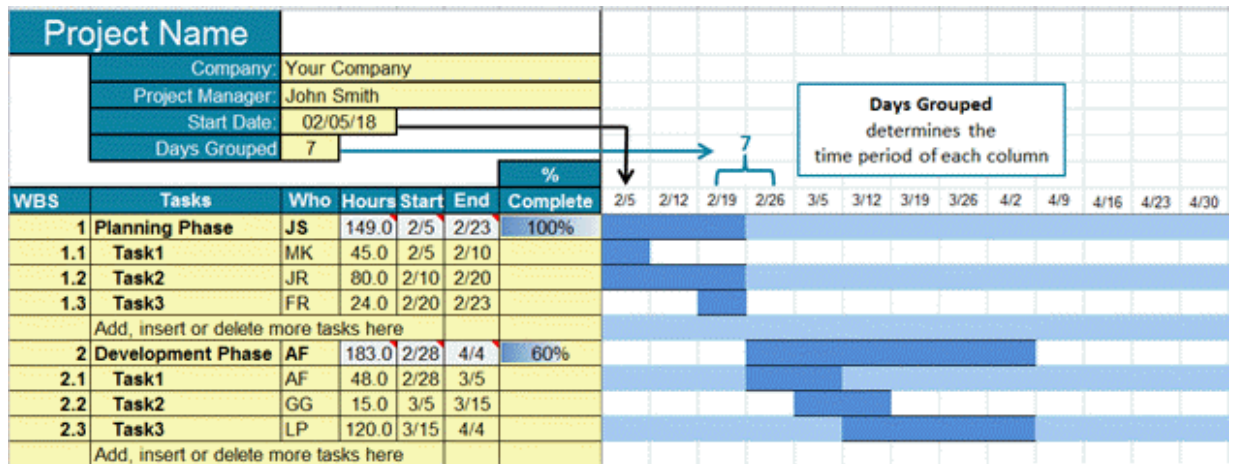
Fuente: Jaden (2020)

La construcción de la carta del proyecto podrá complementarse con ***hoshin kanry*** para la definición de objetivos estratégicos y operativos con el fin de guiar todos los esfuerzos hacia la misma dirección.

- **Cronograma o diagrama de Gantt del proyecto:**

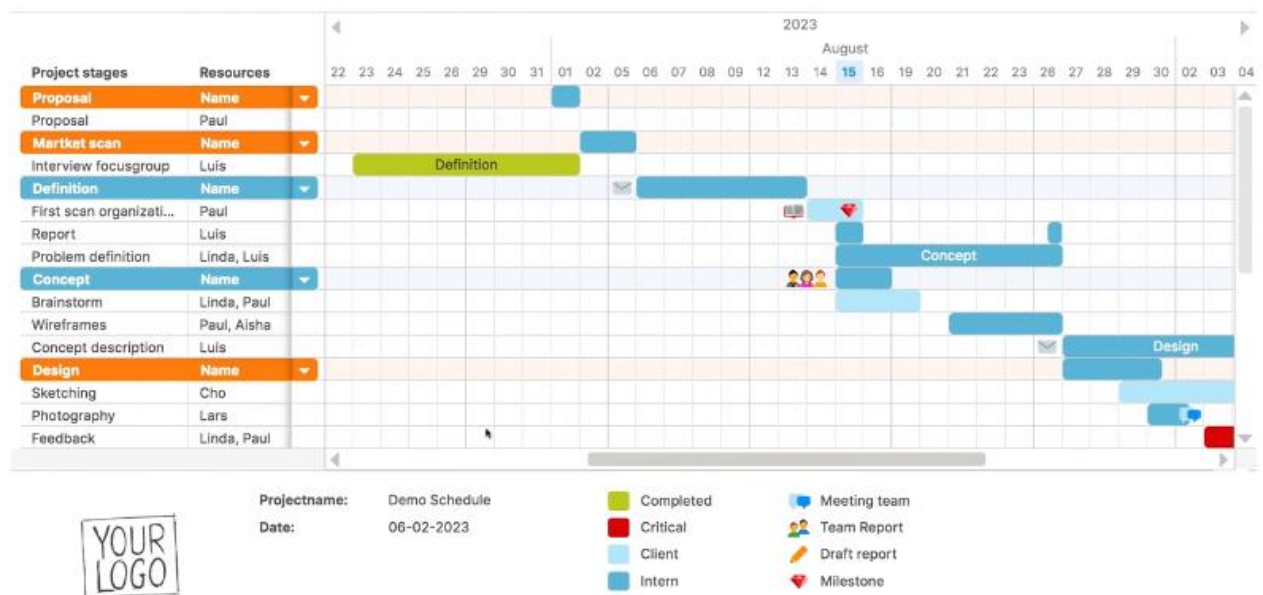
Junto con la carta del proyecto, debe definirse el cronograma, para tener una hoja de ruta clara de actividades por realizar. Debe incluir actividades, responsables, controles, hitos o fechas claves que irán definiendo el éxito del proceso y un espacio de seguimiento de cumplimiento. Se presentan ejemplos, tomados de algunos autores, que pueden servir como base:

Ilustración 16. Ejemplo de diagrama de Gantt o cronograma



Fuente: QIMacros® (2010, p. 1)

Ilustración 17. Ejemplo de diagrama de Gantt o cronograma



Fuente: Tom's Planner (s.f., p. 1)

Para ahondar en el proceso y conocerlo en detalle se debe elaborar un diagnóstico profundo, que incluye conocer actividades (claves y aquellas que no generan valor), recursos, herramientas y documentos, entre otros aspectos, para así identificar

oportunidades de mejora y desperdicios (*mudas*) como las de la figura presentada a continuación, que debe servir como guía para identificar dónde están los despilfarros del proceso, como talento no utilizado, movimientos innecesarios o tiempos perdidos en esperas:

Ilustración 18. *Mudas o despilfarros de lean six sigma*



Fuente: Lean Manufacturing Hoy (2017)

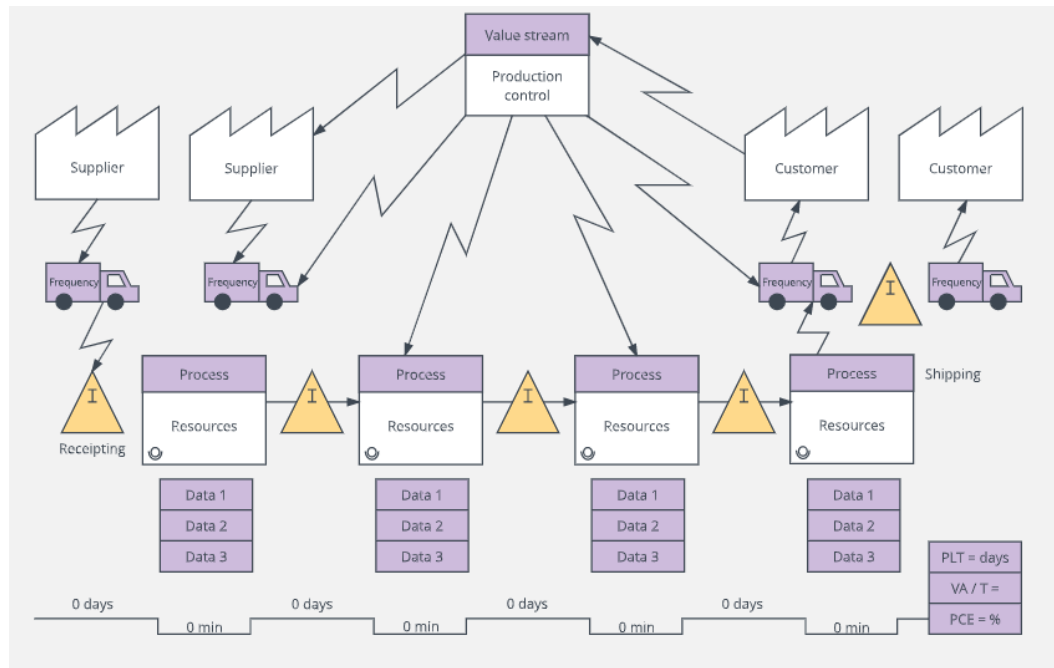
- **Diagnóstico profundo:**

Un diagnóstico profundo pretende reflejar el estado actual de un proceso, en este caso, de la programación de salas de cirugía, y evidenciar las oportunidades de mejora para más tarde definir planes de acción.

Para iniciar dicha actividad, se usó la herramienta *lean VSM* (*value stream map* o mapa de flujo de valor), con el fin de definir el proceso actual, con inclusión de sus recursos, como personal involucrado, equipos, *software*, actividades, procesos, tiempos y turnos, tiempos muertos, entradas y salidas del proceso. Se presentan a

continuación algunos ejemplos del formato o modelo del VSM y con posterioridad se detalla cómo se consigue la información para diligenciarlo:

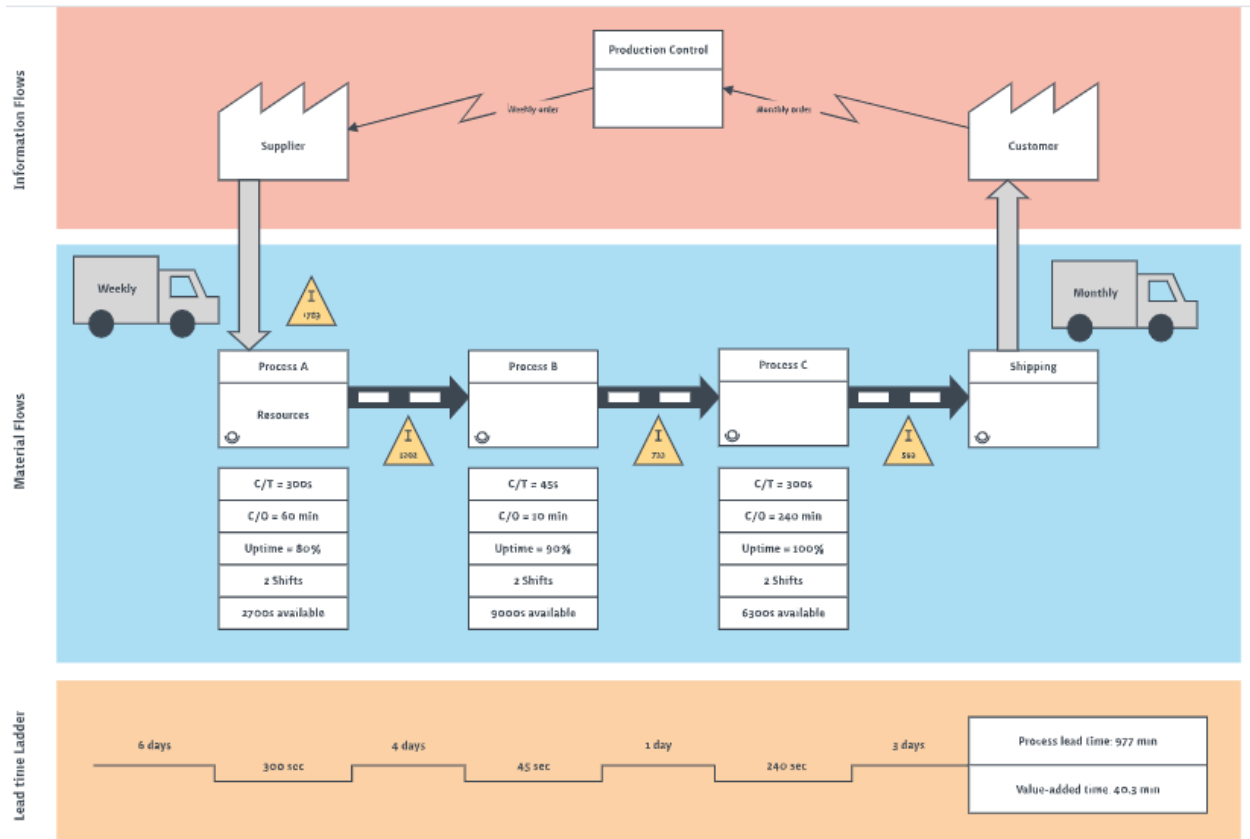
Ilustración 19. Ejemplo del VSM o flujo de la cadena de valor



Fuente: Lucidchart (s.f., p. 1)

Esta ilustración específica fue pensada para el control de una producción y tiene como entrada unos proveedores (*suppliers*) y unos clientes (*customers*). Si se hace la analogía con el proceso de programación quirúrgica, los proveedores son las entradas, en este caso, las solicitudes de turnos para la agenda, y los clientes son los pacientes, los especialistas y los servicios que requieran el turno.

Ilustración 20. Ejemplo del VSM o flujo de la cadena de valor



Fuente: Lucidchart (s.f., p. 1)

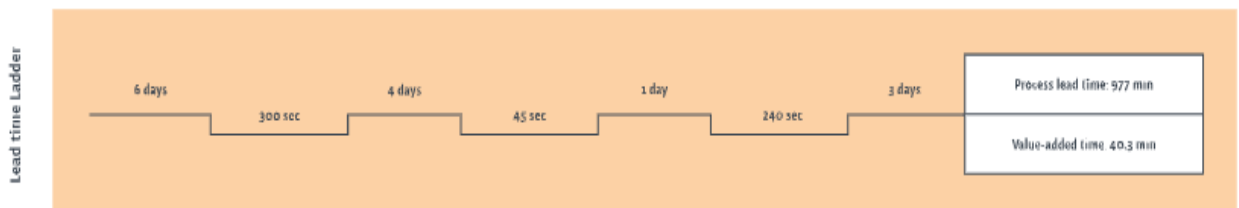
Como puede evidenciarse, es necesario definir las entradas (*suppliers*), las salidas (*customers*), cada uno de los procesos (*processes* A, B, C), los recursos, los tiempos de cada actividad, los turnos, los herramientas y los materiales y, además, los tiempos de espera que no generan valor en el proceso.

Al ampliar la parte naranja anterior, se deben medir dos variables representativas:

1. Process lead time o tiempo de ejecución del proceso en la parte alta de la escala y **2. Value-added time** o tiempo de valor agregado, que son las actividades que necesariamente se requieren para ejecutar el proceso. Esta gráfica podría complementarse con una tercera variable: **3.** Que son las actividades que no le

generan valor al proceso y que, para este caso, es la variable 1 menos la 2. Esta información es relevante para comenzar a eliminar desperdicios de tiempos y esperas:

Ilustración 21. Ejemplo del VSM o flujo de la cadena de valor



Fuente: Lucidchart (s.f., p. 1)

Para conseguir la información que debe ir en cada uno de los campos de las plantillas anteriores deben ejecutarse actividades paralelas como:

- **Análisis de *stakeholders* o partes interesadas:**

En este análisis se evidenciarán los cargos o posiciones claves en el proceso, con inclusión de personal operativo, táctico y estratégico que influya en el proceso de programación.

Debe planearse, al tener en cuenta que para las actividades posteriores es necesario conocer diferentes puntos de vista de forma que quede lo más completo posible.

En este caso, corresponde, por ejemplo, a los programadores, coordinadores o jefes del servicio, médicos o sus secretarías, servicio farmacéutico (encargado de los insumos y medicamentos), ingeniería biomédica (equipos biomédicos), central de esterilización (instrumental) u otros.

Deben incluirse todas las personas que ocupan una misma posición o cargo.

- **Entrevistas:** con esta información deben planearse entrevistas con cada una de las personas del análisis anterior. En esta etapa se formulan preguntas claves con el fin de conseguir datos significativos, por ejemplo:

Ilustración 22. Ejemplo de preguntas para partes interesadas

Cargo	Preguntas claves
Programador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Horario de funcionamiento del área 2. Número de personas en el área 3. Turnos del personal 4. Descripción de actividades que realiza por turno, con indicación de tiempos y recursos 5. Sistemas de información y herramientas 6. Documentación del proceso 7. ¿Cuáles considera que son los principales cuellos de botella del proceso? 8. Otras
Coordinador o jefe del área	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de personas asignadas a preparación, quirófanos y recuperación 2. Bloques asignados por especialidad 3. Restricciones por salas 4. Otras

Fuente: elaboración propia

Con esta información deben definirse variables críticas del proceso como:

- Personal
- Número de pacientes programados
- Número de pacientes atendidos
- Cumplimiento y oportunidad de programación
- Cancelación de procedimientos

- Duración programada versus duración real del procedimiento

Es importante mencionar que, durante la etapa de entrevistas y las etapas posteriores del diagnóstico, únicamente deberá documentarse lo que ocurre en el proceso, de ninguna manera la opinión del entrevistador, porque no se debe juzgar ni se deben proponer mejoras en ese instante. De este modo, el personal se sentirá involucrado en el proceso y no juzgado y así será más fácil realizar la gestión del cambio.

- **Recorrido por el lugar de trabajo o *gemba walk*:** hace referencia, en forma literal, a caminar por los servicios, ir al lugar en el que ocurre cada parte del proceso para complementar la información de las entrevistas. Tracc (s.f.) presenta la siguiente ilustración, con preguntas que podrían complementar el punto anterior y que son válidas para la construcción del flujo de la cadena de valor (VSM):

Ilustración 23. Ejemplo de recorrido por el lugar de trabajo (*gemba walk*) y preguntas



Fuente: Tracc (s.f.)

El recorrido por el lugar de trabajo (*gemba walk*) podrá complementarse con el estudio detallado de pacientes trazadores, que se debe iniciar con los procedimientos principales o con el diagrama de Pareto y se seguirá a cada uno de los pacientes seleccionados desde que entra hasta que sale del servicio.

En la etapa de control se debe describir cómo se garantiza el cumplimiento de cada uno de los mencionados puntos en el proceso, de forma que sea claro y sostenible en el tiempo.

- **Definir indicadores que midan la gestión de resultados:**

En este proceso deberán documentarse también los indicadores que en la actualidad tiene el servicio para medir la gestión de resultados operacionales, clínicos y financieros, como se mencionó en el capítulo de conceptos, y buscar información relacionada con mejores prácticas internacionales (*benchmarking*).

Es probable que un servicio no cuente con esta información, por lo que los indicadores han de construirse en la etapa de medición.

- **Documentar *mudas*:**

Según lo observado en el proceso, en las entrevistas y en las demás actividades de definición, se deben documentar las *mudas* o despilfarros y separarlas de acuerdo con los capítulos de *lean six sigma* (Lean Manufacturing Hoy, 2017):

1. Talento no utilizado
2. Excesos de inventario y procesos que no están en uso
3. Movimientos innecesarios del personal
4. Tiempos de espera
5. Movimientos innecesarios de productos
6. Defectos o errores en la información y los servicios
7. Sobreproducción
8. Sobreprocesamiento: más trabajo o más calidad de la requerida

ETAPA 2: M: medir

En este capítulo se calculan las variables que influyen en el proceso y que se detectaron en el capítulo de definición, al tener en cuenta las *mudas* y lo que se requiere mejorar; además, qué se mide y cómo se mide. No se trata solo de

indicadores, sino que pueden medirse otras variables, como la satisfacción del empleado y del paciente, y es posible hacer estudios de métodos y tiempos, entre otras posibilidades.

A continuación se presentan tipos de mediciones infaltables en este proceso:

- Medir las actividades que no generen valor para el proceso y para el por medio del VSM.
 - Medir las variables críticas del proceso, también con el VSM antes descrito.
 - Hacer estudio de métodos y tiempos, en este caso de los programadores.
- Se presenta un formato que podrá servir para este fin; sin embargo, no se ahondó en este proceso:

Ilustración 24. Formato ejemplo de estudio de métodos y tiempos

Hoja de Resumen de Estudio de Tiempo																	
Departamento:												Estudio No.:					
												Hoja No.		de			
Operación:												Terminó					
												Comienzo:					
Estudio de Métodos No.:				Instalación / Máquina:				Tiempo Trans.									
Herramientas y Calibradores:												Operario:					
												Ficha No.					
Método utilizado:				Piezas / Unidad:				Observado por:									
Producto / Pieza				Número:				Fecha:									
Plano No.:				Material				Comprobado:									
Nota:																	
Descripción del elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	Suma	Prom.	TN	SUPL.	T. STD
V																	
To																	
Tn																	
V																	
To																	
Tn																	
V																	
To																	
Tn																	

Fuente: La Web del Ingeniero Industrial (2016)

- Medir indicadores en forma retrospectiva: puede haber servicios en los que no se lleven indicadores; sin embargo, si se cuenta con la información en bases de datos, podrán construirse en esta etapa con la información histórica y definir las metas con base en ella. Así se tendrá un punto de partida para saber si las mejoras en realidad funcionan.

Para la construcción de los indicadores, deben elaborarse unas fichas técnicas que incluyen la definición del indicador, a cuál dominio de calidad apunta, su fórmula y el origen de la información, entre otros aspectos. Se presenta un ejemplo de ficha técnica para el indicador proporción de cancelación de cirugía programada, según el Ministerio de la Protección Social colombiano (Ministerio de la Protección Social, 2006):

Ilustración 25. Ficha técnica de indicadores

Nombre	Proporción de cancelación de cirugía programada
Código	I.1.3
Justificación	<p>La cancelación de cirugías programadas puede estar relacionada con ineficiencia en los procesos de programación o asignación de recursos, planificación de la atención al paciente, y son un fenómeno de frecuente ocurrencia en nuestras instituciones. La oportunidad en la respuesta a la necesidad de realización de procedimientos quirúrgicos tiene impacto sobre la capacidad resolutive de los casos por su detección y atención temprana disminuyendo los riesgos de incapacidad en tiempo y severidad y secuelas, si como impactan positivamente en la contención de costos de no calidad originados en la no atención oportuna.</p> <p>El tiempo de respuesta en los prestadores puede resultar útil para medir la eficiencia en los procesos clínicos y administrativos que deben confluir para que estos procesos de atención en salud se den exitosamente.</p>
Dominio	1. Accesibilidad/Oportunidad

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Numerador	Número total de cirugías canceladas en el período
Denominador	Número de cirugías programadas en el período
Unidad de medición	Relación porcentual
Factor	100
Fórmula de cálculo	Se divide el numerador entre el denominador y el resultado se presenta con una cifra decimal

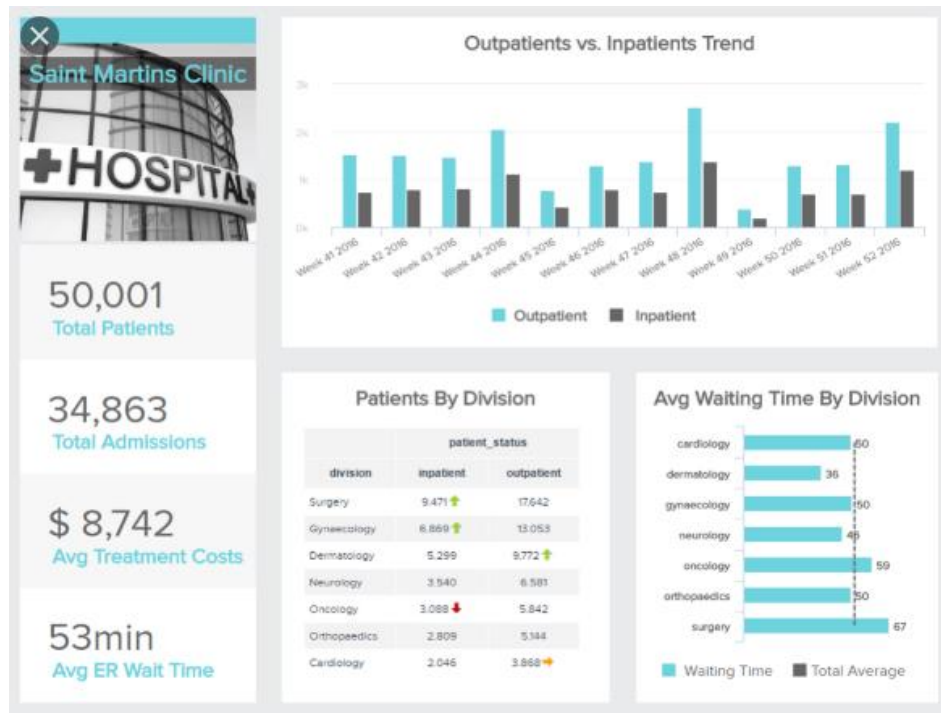
VARIABLES

	Numerador	Denominador
Origen de la información	IPS	IPS
Fuente primaria	Libro/Registro de Cirugías	Libro/Registro de Cirugías
Periodicidad recomendada (no obligatoria) de generación de la información	Mensual	

Fuente: Ministerio de la Protección Social (2006)

Esta información deberá consignarse en un tablero de indicadores (*dashboard*), de manera ideal con gráficas que permitan ver tendencias y el cumplimiento versus la meta. Se presenta un ejemplo:

Ilustración 26. Ejemplo de tablero de indicadores de Saint Martins Clinic



Fuente: datapine (s.f.)

- Impacto en el negocio: también debe medirse el impacto en el negocio respecto a retorno, costos y ahorros, entre otras posibilidades. Pueden utilizarse modelos del siguiente tipo:

Ilustración 27. Ejemplo de medición de impacto en el negocio

	Annual Estimate	Replicated Estimate
Revenue Enhancement	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?
Expenses Reduction	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?
Loss Reduction	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?
Cost Avoidance	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?
Total Savings	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?	- Type 1: ? - Type 2: ? - Type 3: ?

Fuente: Jaden (2020, p. 10)

ETAPA 3: A: analizar

En esta etapa se analizan el proceso y sus oportunidades de mejora con base en los factores de influencia que se evidenciaron antes.

Como las oportunidades de mejora detectadas pueden ser numerosas, es importante priorizarlas mediante herramientas como el AMEF (análisis de modo y efecto de falla), que permite también saber hacia dónde enfocar los esfuerzos. Se presentan a continuación los pasos textuales de Lean Solutions (s.f.) para hacer un AMEF:

Ilustración 28. Ejemplo de AMEF

Proceso o producto:		1	Lámpara de mesa 110 v				Equipo:																								
Fecha:																															
AMEF No.:																															
AMEF																				Evaluación											
2		3		4		5		6		6		7		8		9		10		11		13		14							
Ítem	Parte a analizar	Descripción		Modo potencial de falla		Efecto potencial de la falla		Severidad		Causa potencial de falla		Ocurrencia		Controles actuales de prevención		Controles actuales de detección		Detección		Acciones recomendadas		Responsable / fecha		Acción tomada		Severidad		Ocurrencia			
1				Quemado		La lámpara no ilumina		10		Bombillo de mala calidad		5		No hay		No hay		10		500		Seleccionar un proveedor certificado		Jairo Martínez / feb 12		Se toma la acción recomendada		10		1	
2	Bombillo 100 W	Transformar energía eléctrica en luz para iluminar el área		Iluminación insuficiente		Iluminación insuficiente en el área		8		Se asigna un bombillo de menor potencia		5		No hay		No hay aprobación, hay un punto de revisión de la potencia del bombillo		2		10		Seleccionar un proveedor certificado		Jairo Martínez / feb 12		Se toma la acción recomendada		8		2	
3								8		El bombillo no cumple con las especificaciones del Diseño		8		No hay		No hay		4		250		Seleccionar un proveedor certificado		Ana Quiraga / Feb 25		Se toma la acción recomendada		8		1	
4	Cable de alimentación	Suministra potencia eléctrica a la lámpara		Sin continuidad		Lámpara no enciende		10		El cable está dañado antes de ser instalado		1		No hay		Al final de ensamble se ensayan todas las lámparas		1		10		Riesgo mínimo no se tomo acciones									
5				No fue conectado		Lámpara no enciende		10		El operario siguió el instructivo de ensamble		2		No hay		Al final de ensamble se ensayan todas las lámparas		1		10		Riesgo mínimo no se tomo acciones									

Fuente: Lean Solutions (s.f.)

- 1- Determine el producto o proceso a analizar
- 2- Liste los pasos del proceso o las partes del sistema a analizar
- 3- Describa la función del paso o el componente
- 4- Determinar los posibles modos de falla de cada paso o componente
- 5- Listar los efectos de cada potencial modo de falla
- 6- Asignar el grado de severidad de cada efecto Severidad es la consecuencia de que la falla ocurra
- 7- Asignar el grado de ocurrencia de cada modo de falla Ocurrencia a la probabilidad de que la falla ocurra.
- 8- Describa si hay controles actuales de prevención
- 9- Describa si hay controles actuales de detección
- 10- Asignar el grado de detección de cada modo de falla Detección es la probabilidad de que la falla sea detectada antes de que llegue al cliente.

11- Calcular el NPR (Número Prioritario de Riesgo) de cada efecto:

$$\text{NPR} = \text{Severidad} * \text{Ocurrencia} * \text{Detección}$$

12- Priorizar los modos de falla con el NPR de mayor a menor.

13- Tomar acciones (acciones recomendadas) para eliminar o reducir el riesgo del modo de falla, en este paso debe establecerse un plan de acción para mitigar el riesgo, a estas acciones se les llama acciones recomendadas (Lean Solutions, s.f.).

El AMEF puede complementarse con la técnica de **poka yoke**, que significa no cometer errores, a través de la evaluación de causas raíces. En este caso, conocer la causa para no volver a cometer errores.

Estas acciones de mejora pueden consignarse en un formato con la descripción de las actividades claves y las recomendaciones de cambios que se harán por cada uno y, al igual que en la etapa 1, debe construirse un cronograma o diagrama de Gantt para su ejecución:

Ilustración 29. Ejemplo de acciones de mejora

◆ Key actions

◆ Questions to answer

◆ Planned Lean Six Sigma Tool use

◆ Barrier/risk mitigation activities

Lean Six Sigma Project Issue Log

Last Revised:

No.	Description/Recommendation	Status Open/Closed/Hold	Due Date	Revised Due Date	Resp	Comments / Resolution
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Fuente: Jaden (2020, p. 14)

Se sugiere construir con posterioridad el proceso ideal o futuro a través de un nuevo mapa de flujo de valor (VSM), de forma que el personal que lo llevará a cabo conozca el esquema de paso a paso que debe seguirse. También debe documentarse el proceso con el detalle de cada actividad.

ETAPA 4: I: *improve* – implementar y mejorar

En esta etapa se implementan las mejoras priorizadas, con las acciones ya definidas en la etapa 3.

Para ello se debe definir un plan de comunicaciones, es decir, cómo se les informará a todas las partes interesadas del proyecto todo lo referente a las modificaciones por realizar puesto que deben involucrarse en la gestión del cambio de tipo ***kaizen*** (mejoramiento continuo), con el fin de “analizar, motivar, dirigir, controlar y evaluar” (ExceLence Management, 2016).

Como se mencionó en los conceptos, existen dos tipos de mejoras: las rápidas (*quick wins*), que pueden ejecutarse de inmediato y que no requieren el uso de recursos diferentes a los actuales, y las de mediano y largo plazo, que son las que necesitan más estructuración y recursos. En esta etapa se deben implementar ambos tipos de mejora, al tener en cuenta el cronograma de las acciones.

Para iniciar la etapa de implementación, si se continúa con *kaizen*, se debe comenzar por la **motivación y la formación** del personal involucrado en el proceso, en los cambios. El líder del proyecto, junto con el patrocinador (*sponsor*) y el campeón (*champion*), debe planear cómo se hará la gestión del cambio de modo que pueda llegarse a la meta en forma ágil y eficaz.

Como ya se cuenta con información suficiente, es necesario explicarle al personal el proceso, la metodología, las oportunidades de mejora detectadas y, por último,

las acciones por desarrollar. Es importante que el personal se sienta involucrado en todas las etapas del proceso para llevar a cabo las actividades de la mejor manera posible.

Ilustración 30. Modelo de *kaizen*



Fuente: Almao et al. (2011, p. 2)

Para complementar las acciones de mejora, se pueden implementar otras herramientas que mezclan la productividad y la competitividad, como las **cinco eses**, que se utiliza en manufactura esbelta y que se basa en el orden y la limpieza, pero no se limita a dichas condiciones. Se trata también de optimizar el entorno de trabajo para evitar desperdicios, como desplazamientos innecesarios, con el fin de aumentar la productividad (OEE, 2016). Las cinco eses traducidas al español son:

1. Seleccionar o clasificar
2. Organizar
3. Limpiar
4. Estandarizar

5. Sostener o seguir mejorando

Ilustración 31. Cinco eses



Fuente: OEE (2016)

ETAPA 5: C: controlar

En este capítulo se asegura que el proceso mejorado sea sostenible en el tiempo.

Como primera medida, para hacer seguimiento adecuado del proyecto, del proceso y de las formas de hacer seguimiento, se utiliza un formato usado en *lean* llamado A3, que resume las actividades antes realizadas, de forma que el cambio de líderes o del personal del proyecto no afecte el proceso.

En términos literales, el A3 se elabora en una hoja de 11 x 17 (A3) que se diligencia a medida que se lleva a cabo el proyecto (no únicamente en la etapa final). En este sentido, lo que se pretende es consolidar los puntos claves en cada etapa porque más tarde servirá como herramienta para entrenar nuevo personal, para hacer seguimiento del proyecto y para ser presentado a los directivos de la organización (GoLEANSIXSIGMA.com, 2015). Se presentan a continuación varios formatos de ejemplo de los A3:

Ilustración 32. Ejemplo de A3

A3	
Title	Name(s) Date
Background: Why you are talking about it. What is the business reason for choosing this issue?	Proposed Countermeasure(s): Your proposal to reach the future state, the target condition. - What alternatives could be considered? - How will you choose among the options? What decision criteria? How your recommended countermeasures will impact the root cause to change the current situation and achieve the target.
Current Conditions: Where things stand today. - What's the problem with that, with where we stand? - What is the actual symptom that the business feels that requires action? Show visually – pareto charts, graphs, drawings, maps, etc.	Implementation Plan: A chart or table that shows actions/outcomes, timeline and responsibilities. May include details on the specific means of implementation. - Who will do what, when and how? Indicators of performance, of progress. - How will we know if the actions have the impact needed? - What are the critical few, visual, most natural measures?
Target(s)/Goal(s) The specific outcome required for the business. - What is the specific change you want to accomplish now? - How will you measure success?	Follow Up: Remaining issues that can be anticipated. - Any failure modes to watch out for? Any unintended consequences? Ensure ongoing P-D-C-A.
Analysis The root cause(s) of the problem. - Why are we experiencing the symptom? - What constraints prevent us from the goal? Choose the simplest problem-solving tool for this issue: - 5 Whys - Fishbone - QC Tools	

Fuente: GoLEANSIXSIGMA.com (2015)

Ilustración 33. Ejemplo de A3

The image displays three overlapping A3 problem-solving templates. The top template is a blank 'A3: <problem statement>' form. The middle template is an 'EXAMPLE' A3 form for 'Slow game development' with a 'GUIDE' overlay. The bottom template is another 'EXAMPLE' A3 form for 'Slow game development' with a 'GUIDE' overlay. The templates show sections for Background, Current condition, Goal / Target Condition, Root Cause Analysis, Countermeasures (experiments), Confirmation (results), and Follow up (actions).

Fuente: crisp (s.f.)

En esta etapa también debe validarse que en efecto se estén calculando los indicadores antes definidos y que, además, estén mostrando tendencia de mejoramiento. Entre los indicadores deben tenerse en cuenta los mencionados en tres capítulos descritos:

- **Indicadores de gestión operativa**, pues permiten evaluar el desempeño y los resultados, determinar si el proyecto, el servicio y las actividades están demostrando mejora en sus resultados y si se cumplen los objetivos. Algunos de estos indicadores principales para la programación de cirugía son: ocupación de salas, proporción de cancelaciones en general y por la operación y cumplimiento de la programación.

- **Indicadores clínicos:** estos indicadores son más específicos del servicio de cirugía como tal; sin embargo, se pueden ver afectados por errores en la programación. Estos permitirán medir resultados de salud por paciente, como mortalidad, infecciones, reintervenciones u otros más desarrollados, como los PROM, el análisis del costo de la atención integral del paciente basado en tiempo (TDABC) o la medición de resultados de experiencia del paciente (PREM).
- **Indicadores financieros:** miden la rentabilidad del servicio en general (en el que se incluye la programación), las inversiones, los ingresos, los gastos y los costos, entre otros aspectos, que permiten evidenciar cómo está el servicio desde el punto de vista de la parte económica y cómo influyen sus principales costos y gastos (recursos humanos, servicios públicos, insumos y medicamentos, entre otros), que son directamente proporcionales a una buena programación.

Por último, se espera medir los ahorros o los mayores ingresos relacionados con el mejoramiento de variables como disminución de cancelación de pacientes o incremento en la ocupación de salas, del siguiente modo:

Ejemplo:

- Se supuso que cada mes se atienden 100 pacientes
- Se supuso que el costo promedio de procedimientos es de \$1.000.000
- Se supuso que se miden los resultados de seis meses

Ilustración 34. Ejemplo de medición de resultados

Indicador	Valor inicial	Valor final	Diferencia	Diferencia en costos
Cancelación de procedimientos	10% 10 pacientes/mes o 120 pacientes/año	5% 5 pacientes/mes o 60 pacientes/año	5% 5 pacientes/mes o 60 pacientes/año	60 pacientes/año x \$1.000.000 = \$60.000.000 de ahorro/año
Ocupación de salas	70% 100 pacientes/mes o 1.200 pacientes/año	85% 121 pacientes/mes o 1.452 pacientes/año	21 pacientes/mes o 252 pacientes/año	252 pacientes adicionales/año x \$1.000.000 = \$252.000.000 de mayores ingresos/año

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

- Diversos hospitales de alta trayectoria en el mundo evidencian que es vital que el nivel estratégico y los líderes de los hospitales realicen un trabajo conjunto con el servicio de cirugía y centren sus esfuerzos en el mejoramiento del proceso de programación quirúrgica puesto que si se hace un uso adecuado de recursos y si se mejoran los procesos puede generarse una atención más segura de los paciente y mayor productividad y, por tanto, mayores ingresos para el hospital, además de reducir costos y lograr la satisfacción del paciente y del personal.
- *Lean six sigma* es una metodología utilizada de manera extensa en el sector de la salud con el fin de reducir errores y variabilidad en los procesos, que no solo

pueden afectar el desempeño de las actividades realizadas por el programador quirúrgico, sino que también puede incidir en la atención del paciente y en su estado de salud.

A través de dicha metodología pueden estructurarse procesos de estandarización en el servicio de cirugía o, en este caso en particular, de la programación o agendamiento quirúrgico, con lo que se alcanzará una operación mejorada y estandarizada a través de la investigación de referencias bibliográficas, análisis de procesos y variables existentes, todo ello complementado con la revisión y el análisis de herramientas de mejoramiento y mejores prácticas del proceso de categoría mundial que al final permiten ser replicadas en cualquier hospital para así tener un proceso estandarizado, con poca variabilidad y con un uso eficiente de los recursos de la institución.

- La programación quirúrgica o agendamiento de procedimientos tiene un alto potencial de mejoramiento en las clínicas y hospitales a través del método probado para la optimización de procesos DMAIC, acompañado y combinado con otras herramientas de *lean* y de *six sigma* y del proceso (vital) de gestión del cambio con el personal para entrar en sintonía de hacer más eficientes, eficaces y productivos los servicios.

para lograrlo, es importante tener una completa y adecuada definición del problema puesto que es el fundamento para estructurar las bases del mejoramiento y el derrotero por seguir; además, es trascendental realizar un análisis profundo de oportunidades de mejora con base en datos y en hechos del hospital y del proceso en cuestión, combinado con la medición de variables e indicadores que soporten lo anterior. En consecuencia con lo expresado, se debe llevar a cabo con el personal involucrado un proceso de implementación de las mejoras definidas, de forma que

puedan ser sostenibles en el tiempo y no dependan de un cargo o de una persona en particular.

- Por medio de la definición de indicadores de desempeño claros, establecidos por los ámbitos estratégico y táctico de la organización, pueden tomarse decisiones en el proceso de programación de cirugía y de salas como tales, que permitan medir la eficiencia y si en realidad las pautas dadas para mejoramiento están generando una operación de más alta calidad, con una reducción de errores significativa.

En última instancia, todo lo anterior repercutirá en la rentabilidad del servicio de cirugía y del hospital, al aportar en la reducción de los gastos por procesos más eficientes y con un mejor uso de todo tipo de recursos, pues dicho servicio tiene un promedio de gastos del 30% sobre el total del hospital y, además, a través de la implementación de mejores prácticas y de la estandarización de procesos puede generar ingresos adicionales al promedio que en la actualidad representa el servicio, que es el 40% de los ingresos del hospital.

REFERENCIAS

- Albareda, J., Clavel, D., Mahulea, C., Blanco, N., Ezquerro, L., & Silva, J. M. (2017). Do we perform surgical programming well? How can we improve it? *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 61(6), 375-382. <http://doi.org/10.1016/j.recot.2017.07.006>
- Almao, J., Briceño, A., Durán, L., Rodríguez, Y., y Silva, E. (2011, noviembre). *Significado kaizen*. SlideShare. <https://www.slideshare.net/mariu95/kaizen333-10344378/2>
- Antony, J., Sunder M., V., Sreedharan, R., Chakraborty, A., & Gunasekaran, A. (2019). A systematic review of lean in healthcare: a global prospective. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 36(8), 1370-1391. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2018-0346>
- bahía software (s.f.). *Cirus. Sistema avanzado de quirófano*. bahía software. <https://bahiasoftware.es/producto/SistemaAvanzadoQuirofano>
- Bhat, A. (s.f.). *What is a cross-sectional study? Definition with examples*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/cross-sectional-study/>
- Boslaugh, S. E. (2019). Six sigma. En *Salem Press Encyclopedia* (pp. 1). <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=89677627&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Carvajal. Tecnología y Servicios (s.f.). *Servinte® . Tecnología al servicio de la salud*. Carvajal. Tecnología y Servicios. <https://www.carvajaltys.com/sector-salud/servinte/>
- Cima, R. R., Brown, M. J., Hebl, J. R., Moore, R., Roger, J. C., Kollengode, A., Amstutz, G. J., Wiesbrod, C. A., Narr, B. J., Deschamps, C., & Surgical Process Improvement Team of the Mayo Clinic (2011). Use of lean six sigma methodology to improve operating room efficiency in a high-volume

- tertiary-care academic medical center. *Journal of the American College of Surgeons*, 213(1), 83-92. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.009>
- Connaughton, S. A. (2019). Lean manufacturing. En *Salem Press Encyclopedia* (pp. 61-67).
<http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsgvr&AN=edsgcl.7014100015&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- crisp (s.f.). *A3 template*. Crisp. <https://www.crisp.se/gratis-material-och-guider/a3-template>
- Crossman, A. (2020, 2 de febrero). *An overview of qualitative research methods. Direct observation, interviews, participation, immersion, focus groups*. ThoughtCo. <https://www.thoughtco.com/qualitative-research-methods-3026555>
- datapine (s.f.). *Saint Martins Clinic*. datapine.
<https://www.datapine.com/dashboard-examples-and-templates/healthcare>
- De los Ríos Vanegas, D. V. (2014, octubre). *Proceso para la optimización en el uso de un quirófano de la Fundación Valle del Lili* (trabajo de grado, Maestría en Administración Global, Universidad ICESI, Cali).
https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/78568/1/T00319.pdf
- Denton, B., Viapiano, J., & Vogl, A. (2007). Optimization of surgery sequencing and scheduling decisions under uncertainty. *Health Care Management Science*, 10, 13-24. <https://doi.org/10.1007/s10729-006-9005-4>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (eds.) (2005). *The Sage handbook of qualitative research*, 3.^a ed. Sage.

- Díaz-López, L., Fuquen-Fraile, L., Barrera, D., González-Neira, E., García-Herreros, L., y Suárez, D. (2015). Control de la variabilidad en la programación de pacientes electivos en salas de cirugía. *Gerencia Política en Salud*, 14(28), 78-87. <http://dpi.org/10.11144/Javeriana.rgyps18-28.cvpp>
- Estupiñán, A. M., Torres, M. J., Caro, M. P., González-Neira, E. M., Barrera, D., Pérez, N., Barbosa, J., Sefair, C., y Suárez, D. R. (2016). Reglas de despacho en la programación de procedimientos. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(2), 211-221. <http://doi.org/10.12804/revsalud14.02.2016.06>
- ExceLence Management (2016, 21 de noviembre). *Kaizen: filosofía japonesa enfocada en la mejora continua*. ExceLence Management. <https://excelencemanagement.wordpress.com/2016/11/21/kaizen-filosofia-japonesa-enfocada-en-la-mejora-continua/>
- Gamboa Niño, A. J., y Rodríguez Montaña, M. L. (2017). *Diseño de un modelo de programación para el servicio de salas de cirugía de una clínica universitaria en Bogotá* (trabajo de grado, Maestría en Producción y Operaciones, Universidad Sergio Arboleda, Bogotá). <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1113/Dise%C3%B1o%20Modelo%20de%20Programacion%20para%20salas%20de%20cirug%C3%ADa2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gehisy (2017, 11 de abril). *Diagrama de Pareto*. Calidad y ADR. <https://aprendiendocalidadyadr.com/diagrama-de-pareto/>
- Giraldo Betancur, E. A. (2016). *Estudio sobre la aplicación de lean healthcare en el sector hospitalario en Medellín* (trabajo de grado, Maestría en Ingeniería, Universidad EAFIT, Medellín). <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/9523>
- GoLEANSIXSIGMA.com (2015, 6 de febrero). *Project charter. The first step in a lean six sigma project*. GoLEANSIXSIGMA.com.

<https://www.slideshare.net/goleansixsigma/lean-six-sigma-project-charter-goleansixsigmacom>

Hall, R. (ed.). (2012). *Handbook of healthcare system scheduling*. Springer.

Harpers Collins Publishers (s.f.). GP (general practitioner). En *Collins dictionary*. Harpers Collins Publishers.

<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/gp>

HCPPro (s.f.). *Scheduling strategies for ambulatory surgery centers*. HCPPro.
http://hcmarketplace.com/media/supplemental/3233_browse.pdf

HEFLO (2017, 8 de septiembre). *Definiciones de gestión por procesos: seleccionamos las 10 mejores*. HEFLO.
<https://www.heflo.com/es/blog/bpm/definicion-gestion-proceso/>

ICHOM (s.f.). *Ichom*. Ichom. www.ichom.org

IKUSI Velatia (s.f.). *IKUSI Velatia*. IKUSI Velatia.
<https://www.ikusiormangement.com/>

International Datalyzer® (2015). *Qué es AMEF*. International Datalyzer®.
<https://www.datalyzer.com/es/conocimiento/amef/>

Jaden, W. (2020). *Lean six sigma define phase tollgate review*. SlideServe.
<https://www.slideserve.com/woody/lean-six-sigma-define-phase-tollgate-review>

Jiménez Paneque, R. E. (2004). Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios: una mirada actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30(1), 17-36.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000100004

- Jung, K. S., Pinedo, M., Sriskandarajah, C., & Tiwari, V. (2017, 9 de mayo). *Scheduling operating rooms with elective and emergency surgeries*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2965730
- Lapan, S. D., Quartaroli, M. T., & Riemer, F. J. (eds.) (2011). *Qualitative research. An introduction to methods and designs*. John Willey & Sons.
- La Web del Ingeniero Industrial (2016, 31 de mayo). *Estudio de tiempos*. La Web del Ingeniero Industrial.
<http://lawebdelingenieroindustrial.blogspot.com/2016/05/estudio-de-tiempos.html>
- Lean Manufacturing Hoy (2017, 20 de octubre). *Los 8 grandes despilfarros (mudas) de tu empresa*. Lean Manufacturing Hoy.
<https://www.leanmanufacturinghoy.com/lean-manufacturing-los-8-grandes-despilfarros-mudas-de-tu-empresa/>
- Lean Six Sigma Definition (s.f.). *Six Sigma*. Six Sigma Definition.
<http://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/six-sigma/>
- Lean Solutions (s.f.). *AMEF. Análisis de modo y efecto de falla*. Lean Solutions.
<https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/amef-analisis-de-modo-y-efecto-de-falla/>
- Levine, W. C., & Dunn, P. F. (2015). Optimizing operating room scheduling. *Anesthesiology Clinics*, 33(4), 697-711.
<http://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.07.006>
- López, P. L. (2004). Población, muestra y muestreo. *Punto Cero*, 9(8), 69-74.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- Lucidchart (s.f.). *Value stream mapping template*. Lucidchart.
<https://www.lucidchart.com/pages/templates/value-stream-map/value-stream-mapping-template>

- Mason, S. E., Nicolay, C. R., & Darzi, A. (2015). The use of lean and six sigma methodologies in surgery: a systematic review. *The Surgeon*, 13(2), 91-100.
<https://doi.org/10.1016/j.surge.2014.08.002>
- Medicare (2020, 7 de abril). Medicare. The Official U.S Government site for Medicare. *MS releases U. S. health spending estimates*. www.medicare.gov
- Melara, M. (2017, 28 de septiembre). *La tecnología en la planificación y programación del bloque quirúrgico*. Ikusi Velatia.
<https://www.ikusiormangement.com/planificacion-y-programacion-del-bq/>
- Miller, R. D., Eriksson, L. I., Fleisher, L. A., Wiener-Kronish, & Young, W. L. (eds.) (2010). *Miller's anesthesia*, 7.^a ed. Churchill Livingstone.
- Minetto, B. (2019, 12 de febrero). *¿Qué es DMAIC?* Blog de la Calidad.
<https://blogdelacalidad.com/que-es-dmaic/>
- Ministerio de la Protección Social (2006). *Resolución número 1446, de 8 de mayo de 2006, por la cual se define el sistema de información para la calidad y se adoptan los indicadores de monitoría del sistema obligatorio de garantía de la calidad de la atención en salud*. Ministerio de la Protección Social.
http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/d908253c-501a-4945-ab68-ec8ad3afffc2/resolucion_1446-2006.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kYtf9I7
- Ministerio de Salud (Chile), Minsal (2007). *Guía clínica. Politraumatizado*. Minsal.
<http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/04/Politraumatizado.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social, MinSalud (s.f.). *Dispositivos médicos y equipos biomédicos*. Minsalud.
<https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Dispositivos-Medicos-y-Equipos-Biomedicos.aspx>

- Ministerio de Salud y Protección Social, MinSalud (2020, 22 de abril). *Registro especial de prestadores de salud, REPS*. Minsalud.
<https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/>
- Morse, J. M. (1994). Designing funded qualitative research. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 220-235). Sage.
- Najjarbashi, A., & Lim, G. J. (2019). A variability reduction method for the operating room scheduling. *Operations Research for Health Care*, 20, 25-32.
<https://doi.org/10.1016/j.orhc.2019.01.001>
- Nazar J., C., Zamora H., M., y González A., A. (2015). Cirugía ambulatoria: selección de pacientes y procedimientos quirúrgicos. *Revista Chilena de Cirugía*, 67(2), 207-213. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcir/v67n2/art17.pdf>
- NEDARC (2019, 5 de agosto). *Descriptive study*. NEDARC.
<https://www.nedarc.org/statisticalhelp/projectdesign/descriptivestudy.html>
- Nevels, M. M., Parvanov, V., & Popov, G. (2020). Lean six sigma tools for OSH professionals: integrating safety into business objectives. *Professional Safety*, 65(2). <https://www.onepetro.org/journal-paper/ASSE-20-02-32>
- NHS (s.f.a). *Before surgery. Having an operation (surgery)*. NHS.
<https://www.nhs.uk/conditions/having-surgery/preparation/>
- Niemiec, A. (2016). Strategic map for hospital management: perspectives and priorities. *Economics and Sociology*, 9(3), 63-75.
<http://dor.org/10.14254/2071-789X.2016/9-3/6>
- Noemagico (2006, 12 de septiembre). *La investigación descriptiva*. Noemagico.
<https://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigaci-n-descriptiva.php>
- Observatorio de Calidad de la Atención en Salud de Colombia (2011). *Biblioteca nacional de indicadores de calidad en la atención en salud*. Ministerio de

- Protección Social. <https://consultorsalud.com/biblioteca-nacional-de-indicadores-de-calidad-en-salud-bni-enero-2011/>
- OEE (2016, 7 de noviembre). *Las ‘cinco eses’ para ser productivo*. OEE. <https://www.sistemasoe.com/implantar-5s/>
- Onmeda.es (2015, 10 de agosto). *¿Qué es una anamnesis?* Onmeda.es. https://www.onmeda.es/galeria_de_imagenes/anamnesis.html
- Organización Mundial de la Salud, OMS (2008). *La cirugía segura salva vidas. Segundo reto mundial por la seguridad del paciente*. OMS. http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/sssl_brochure_spanish.pdf
- Organización Panamericana de la Salud, OPS, y Organización Mundial de la Salud, OMS (s.f.). *Indicadores de salud: aspectos conceptuales y operativos (sección 2)*. OPS y OMS. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14402:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section2&Itemid=0&showall=1&lang=es
- Parkhi, S. S. (2018). Lean management practices in healthcare sector: a literature review. *Benchmarking. An International Journal*, 26(4), 1275-1289. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2018-0166>
- Perry, S. (2020, 7 de abril). Preference cards as a ticket to savings. *The Journal of Healthcare Contracting*. <http://www.jhconline.com/preference-cards-as-a-ticket-to-savings.html>
- Plan Seguro (2018, 6 de noviembre). *¿Qué son los servicios ambulatorios de salud?* Plan Seguro. <https://blog.planseguro.com.mx/que-son-los-servicios-ambulatorios-de-salud>
- QIMacros® (2020). *You can create a Gantt Chart with this Excel template*. QIMacros®. <https://www.qimacros.com/quality-tools/gantt-chart/>

- Radford, M., Evans, C., & Williamson, A. (2011). *Pre-operative assessment and perioperative management*. M&K Update Ltd.
- Rastogi, A. (2018, 13 de marzo). *DMAIC. A six sigma process improvement methodology*. GreyCampus. <https://www.greycampus.com/blog/quality-management/dmaic-a-six-sigma-process-improvement-methodology>
- Reed, G. W., Tushman, S. L., & Kapadia, S. R. (2018). Effective operational management in the cardiac catheterization laboratory. *Journal of the American College of Cardiology*, 72(20), 2507-2517.
https://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/2018-11-29%20Effective%20Operational%20Management_be0de6df-6a53-4f68-8e3f-7d26057c0ed4.pdf
- Robles, D. (2020). *Alcances de la investigación científica*. Investigación científica. <https://investigacioncientifica.org/alcance-la-investigacion-cientifica/>
- Romero García, E., Lacruz, P., Checa Barambio, C., Alfaro Rubio, A., Dapena Ortiz, D., Rollán García, P., y Gil Suay, V. (2015). El poder de la planificación del bloque quirúrgico. *Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios*, 16(1), 75-92.
https://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/08_Planificacion_bloque_quirurgico.pdf
- Sánchez Guzmán, M. I. (2005). Indicadores de gestión hospitalaria. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 18(2), 132-142.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852005000200009
- Serra Sutton, V., y Espallargues Carreras, M. (2010). *Eficiencia en la utilización de bloques quirúrgicos. Definición de indicadores*. Ministerio de Ciencia e Innovación, Instituto de Salud Carlos III, Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud y Generalitat de

Catalunya.

https://hospitaligualada.csa.cat/documents/eficiencia_bloques_quirurgicos_pnc_aiaqs2011.pdf

Simco, S., & DuBose, D. (2016, 29 de marzo). *Found money: How to clean up preference cards to cut inventory spend and boost margins*. Becker's Healthcare. <https://www.beckershospitalreview.com/finance/found-money-how-to-clean-up-preference-cards-to-cut-inventory-spend-and-boost-margins.html>

Six Sigma (2017, 1 de abril). *¿Cuáles son las diferentes herramientas de lean six sigma?* Six Sigma. <https://www.sixsigmaespanol.com/six-sigma-articulos/cuales-son-las-diferentes-herramientas-de-lean-six-sigma/>

Sociedad Española de Calidad Asistencial, SECA (2012, marzo). *Indicadores de calidad para hospitales del sistema nacional de salud*. SECA. <http://www.calidadasistencial.es/images/gestion/biblioteca/335.pdf>

Stanford Children's Health (2020). *Equipo quirúrgico*. Stanford Children's Health. <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=equipo-quirurgico-90-P06109>

Study.com (2020, 5 de marzo). *How to become a surgery scheduler*. Study.com. https://study.com/articles/How_to_Become_a_Surgery_Scheduler_Education_and_Career_Roadmap.html

Think up LKS Next (s.f.). *LKS Coop. presenta un software "LEAN" para mejorar la planificación quirúrgica en Inforsalud 2018*. Think up LKS Next. <http://www.thinkuplks.com/lks-s-coop-presenta-un-software-lean-para-mejorar-la-planificacion-quirurgica-en-inforsalud-2018/>

Tiwari, P. (2016, 23 de noviembre). *Applications of lean six sigma to solve real life issues*. GreyCampus. <https://www.greycampus.com/blog/quality-management/applications-of-lean-six-sigma-to-solve-real-life-issues>

Tom's Planner (s.f.). *It's this easy to create Gantt charts in Tom's Planner*. Tom's Planner. <https://www.tomsplanner.com/software/project-planning/tour/>

Tracc (s.f.). *10 preguntas a realizar durante un recorrido gemba*. Tracc. <https://es.traccsolution.com/resources/preguntas-recorridos-gemba/>

Velásquez-Restrepo, P. A., Rodríguez-Quintero, A. K., y Jaén-Posada, J. S. (2013). Aproximación metodológica a la planificación y a la programación de las salas de cirugía: una revisión de la literatura. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 12(24), 249-266. <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v12n24/v12n24a15.pdf>

Wang, J., & Xu, R. (2017). Surgical scheduling with participators' behavior considerations under multiple resource constraints. En *2017 International Conference on Service Systems and Service Management*, Dalian. <http://doi.org/10.1109/ICSSSM.2017.7996262>

Zambouri, A. (2007). Preoperative evaluation and preparation for anesthesia and surgery. *Hippokratia*, 11(1), 13-21. https://www.researchgate.net/publication/26651944_Preoperative_evaluation_and_preparation_for_anesthesia_and_surgery